



**SUPRAGAS, S.A. DE C.V.**

**PROYECTO:**

**GASOLINERA SUPRAGAS "AVENIDA RÍO SAN PEDRO"**

**MANIFIESTO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**MODALIDAD PARTICULAR**



**MARZO DE 2016**

## ÍNDICE

|  |    |
|--|----|
| I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 4  |
| I.1 PROYECTO .....   | 4  |
| I.1.1 Nombre del proyecto.....   | 4  |
| I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad.....  | 4  |
| I.1.3 Ubicación del proyecto.....  | 4  |
| I.1.4 Presentación de la documentación legal .....   | 5  |
| I.2 PROMOVENTE.....  | 5  |
| I.2.1 Nombre o razón social .....  | 5  |
| I.2.2 Registro federal de contribuyentes o CURP .....  | 5  |
| I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....  | 5  |
| I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....      | 5  |
| I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....                                | 6  |
| I.3.1 Nombre o razón social .....  | 6  |
| I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP .....  | 6  |
| I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio .....   | 6  |
| I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio .....  | 6  |
| II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....   | 7  |
| II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....  | 7  |
| II.1.1 Naturaleza del proyecto.....  | 7  |
| II.1.2 Selección del sitio .....   | 8  |
| II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización .....                                    | 8  |
| II.1.4 Inversión requerida .....   | 9  |
| II.1.5 Dimensiones del proyecto .....  | 9  |
| II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....     | 10 |
| II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....                               | 10 |
| II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO .....   | 10 |
| II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características .....                                  | 10 |
| II.2.2 Programa general de trabajo .....   | 15 |
| II.2.3 Preparación del sitio.....  | 15 |
| II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....                              | 15 |
| II.2.5 Etapa de construcción.....  | 15 |
| II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.....   | 23 |
| II.2.7 Otros insumos.....  | 25 |
| II.2.7.1 Sustancias no peligrosas .....  | 25 |
| II.2.7.2 Sustancias peligrosas.....  | 25 |
| II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....   | 32 |
| II.2.9 Etapa de abandono del sitio .....   | 32 |
| II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera..... | 33 |



|   |     |
|---|-----|
| II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....   | 35  |
| III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO,<br>CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....             | 36  |
| IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN<br>EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. ....             | 45  |
| INVENTARIO AMBIENTAL.....   | 45  |
| IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....  | 45  |
| IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....  | 48  |
| IV.2.1 Aspectos abióticos.....  | 48  |
| a) Clima.....   | 48  |
| b) Geología y geomorfología.....  | 55  |
| c) Suelos.....  | 60  |
| d) Hidrología superficial y subterránea.....  | 63  |
| IV.2.2 Aspectos bióticos.....   | 66  |
| a) Vegetación terrestre.....  | 66  |
| b) Fauna.....   | 69  |
| IV.2.3 Paisaje.....   | 71  |
| IV.2.4 Medio socioeconómico.....  | 72  |
| a) Demografía.....  | 72  |
| b) Factores socio culturales.....   | 76  |
| IV.2.5 Diagnóstico ambiental.....   | 76  |
| a) Integración e interpretación del inventario ambiental.....   | 76  |
| a) Síntesis del inventario.....   | 77  |
| V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....   | 78  |
| V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....  | 78  |
| V.1.1 Indicadores de impacto.....   | 78  |
| V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto.....   | 79  |
| V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.....   | 94  |
| V.1.3.1 Criterios.....  | 94  |
| V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.....  | 100 |
| VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....   | 109 |
| VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR<br>COMPONENTE AMBIENTAL.....                                      | 109 |
| VI.2 IMPACTOS RESIDUALES.....   | 111 |
| VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....   | 111 |
| VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.....   | 111 |
| VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....   | 113 |
| VII.3 CONCLUSIONES.....   | 115 |
| VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA<br>INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES..... | 116 |



|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN..... | 116 |
| VIII.1.1 Planos Ejecutivos.....      | 116 |
| VIII.1.2 Fotografías.....            | 116 |
| VIII.1.3 Videos.....                 | 116 |
| VIII.2 OTROS ANEXOS.....             | 116 |
| BOBLOGRAFIA.....                     | 117 |



## I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### I.1 PROYECTO

#### *I.1.1 Nombre del proyecto*

GASOLINERA SUPRAGAS "AVENIDA RÍO SAN PEDRO"

#### *I.1.2 Estudio de riesgo y su modalidad*

Las sustancias a manejar son Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel en 3 tanques. Uno de 80 000 litros de capacidad para Diésel, una de 100 000 litros de capacidad para Gasolina Magna y uno de 60 000 litros de capacidad para Gasolina Premium respectivamente; y de acuerdo al segundo listado de actividades altamente riesgosas la cantidad de reporte es a partir de 10 000 barriles. Por lo tanto, en el caso específico de este proyecto no le aplica un estudio de riesgo.

#### *I.1.3 Ubicación del proyecto*

Calle, número o identificación postal del domicilio, colonia, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

La ubicación física del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto es en Avenida Río San Pedro Sur N° 1009 en la ciudad de Delicias, Municipio de Delicias, en el Estado de Chihuahua.

**Tiempo de vida útil del proyecto (acotarlo en años o meses)**

La vida útil del proyecto se estima en 20 años.

- **Duración total (incluye todas las etapas)**

La preparación, construcción y acondicionamiento de la estación; está calculada para 6 Meses.

- En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

El presente estudio cubre todas las etapas del proyecto (construcción, operación y abandono) ya que se desarrollará en un área localizada dentro de la mancha urbana de la ciudad de Delicias, Chihuahua.

#### *1.1.4 Presentación de la documentación legal*

La situación legal del predio donde se pretende la instalación de este proyecto es propiedad de la empresa SUPRAGAS, S.A. de C.V. (Ver Anexo N° 1. Escritura del Terreno)

### **1.2 PROMOVENTE**

#### *1.2.1 Nombre o razón social*

SUPRAGAS, S.A. de C.V.

(Ver Anexo N° 2. Copia del Acta Constitutiva de la Empresa SUPRAGAS)

#### *1.2.2 Registro federal de contribuyentes o CURP*

El RFC de la empresa es SUP090622BZO. (Ver Anexo N° 3. Copia de la Cédula Fiscal SUPRAGAS)

#### *1.2.3 Nombre y cargo del representante legal*

El representante legal es el Ingeniero Jesús Rohana Muñoz. (Ver Anexo N° 4. Copia del Poder Legal)

#### *1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones*

1.Estado. [REDACTED]

2.Municipio. [REDACTED]

3.Código Postal. [REDACTED]

4.Localidad. [REDACTED]

5.Colonia. [REDACTED]

6.Calle y Número. [REDACTED]

7.Teléfonos. [REDACTED]

Domicilio y teléfono del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

### 1.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

#### 1.3.1 Nombre o razón social

SIMEX Servicios Integrales de México, S.A. de C.V. (Ver Anexo N° 5. Copia del Acta Constitutiva SIMEX)

#### 1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

El RFC de la empresa es SSI081127HE7. (Ver Anexo N° 6. Copia de la Cédula Fiscal SIMEX)

#### 1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Francisco Javier Ruiz Bretado.

El RFC es [REDACTED] Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

El número de la cedula profesional es 2453822. (Ver Anexo N° 7. Copia de Cédula Profesional)

#### 1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

1. Estado. [REDACTED]
2. Municipio. [REDACTED]
3. Localidad. [REDACTED]
4. Colonia. [REDACTED]
5. Calle y Número. [REDACTED]
6. Código Postal. [REDACTED]
7. Teléfonos. [REDACTED]
8. Correo Electrónico. [REDACTED]

Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable técnico del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### *II.1.1 Naturaleza del proyecto*

El presente proyecto es la construcción y acondicionamiento de una estación de servicio para la venta de Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel (combustibles suministrados por PEMEX) así como la comercialización de aceites y lubricantes marca PEMEX, misma que se localizará específicamente en Avenida Río San Pedro Sur N° 1009 en la Ciudad de Delicias, Municipio de Delicias, Estado de Chihuahua.

El predio donde se pretende la instalación de este proyecto, consta de un terreno con suelo natural, sin delimitación perimetral y es propiedad de la empresa SUPRAGAS, S.A. de C.V. según lo manifestado por el propietario del terreno este inmueble actualmente está fuera de uso. (Ver Anexo N° 08. Anexo Fotográfico)

En su interior se contará con una edificación que consta de oficinas administrativas con servicios sanitarios públicos para hombres y mujeres, servicio sanitario y cuarto para el personal, cuarto de tablero eléctrico principal y control, cuarto de sucios y cuarto de máquinas en la primera planta. También se tendrán oficinas de la estación de servicio mismas que constan de tres privados de administración, área de auxiliares administrativos, comedor con cocineta y archivo en la planta alta. Cuenta además con 4 islas de dispensarios en los cuales se puede surtir al público de Gasolina Premium, Gasolina Magna y Diésel; por lo que se tendrán 3 tanques para su almacenamiento (Uno de 80 000 litros de capacidad para Diésel, uno de 100 000 litros de capacidad para Gasolina Magna y uno de 60 000 litros de capacidad para Gasolina Premium respectivamente) mismos que están confinados en una fosa construida con losa de cimentación, muros y losa de rodamientos. Los tanques descansan sobre una cama de arena y los espacios laterales así como el lomo de los recipientes se rellenaron y cubrieron con arena. Se cuenta también con registros en la losa para el funcionamiento correspondiente de los tanques de acuerdo a las especificaciones de PEMEX tales como: depósito de purga, depósito de llenado, depósito para la recuperación de vapores, dispositivos para el sistema de medición y control de inventarios, entrada para hombres, tapones y bomba sumergible. Aunado a lo anterior; se contará con una área verde o jardineras, áreas de



circulación, cisterna, instalaciones especiales de tanque de producto así como anuncio independiente de PEMEX, el terreno del proyecto estará delimitado con barda hecha de block.

Cabe señalar que el terreno para el proyecto tiene forma irregular y ocupa una superficie de 2,774.42 m<sup>2</sup>. (Ver Anexo N° 9. Memoria Técnica del Proyecto)

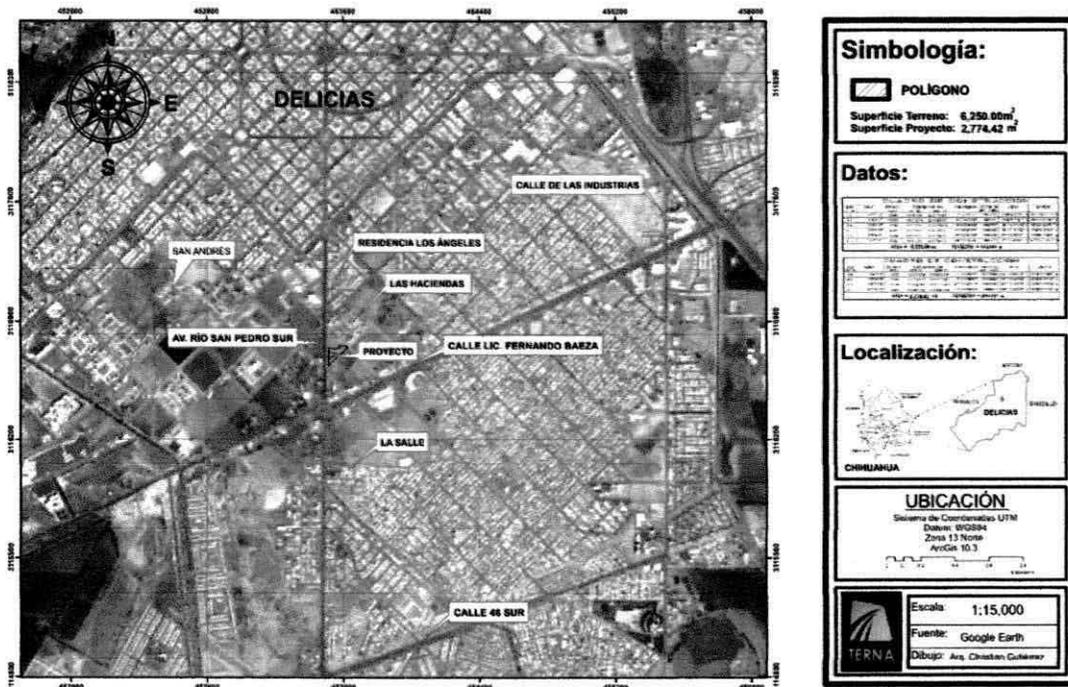
### II.1.2 Selección del sitio

El sitio fue seleccionado en base a un estudio de mercado que realizó el departamento correspondiente, perteneciente a la empresa SUPRAGAS, S.A. DE C.V. para brindar el servicio de estos combustibles por parte de la estación a los vehículos que lo requieran y que circulan por la Avenida Río San Pedro; ya que esta vía de comunicación contiene un gran flujo vehicular.

### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La ubicación física del predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto es en Avenida Río San Pedro No. 1009, en la Ciudad de Delicias, Municipio de Delicias, Estado de Chihuahua. (Ver Anexo N° 17. Planos Georreferenciados. / 01)

Figura N° 01. Ubicación del Proyecto



#### *II.1.4 Inversión requerida*

a) Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

La inversión requerida para este proyecto es de \$ 7 797 020.13 (Siete millones setecientos noventa y siete mil veinte pesos 13/100 M N). (Ver Anexo N° 10. Compromiso de Inversión)

b) Precisar el período de recuperación del capital, justificándolo con la memoria de cálculo respectiva.

Para el desarrollo del proyecto aquí propuesto se estima un periodo aproximado de recuperación de la inversión de 5 años contabilizados a partir del inicio de la etapa de operación del mismo. El periodo de recuperación de la inversión se estimó considerando escenarios económicos probables incluyendo la tasa de retorno de la inversión (TIR), entre otros parámetros financieros, la cual es información interna de la empresa.

c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

El capital destinado para llevar a cabo las medidas de mitigación es de \$15,000.00 pesos.

#### *II.1.5 Dimensiones del proyecto*

a) Superficie total del predio (en m<sup>2</sup>).

El predio donde se instalará la estación de servicio tiene una superficie de 6 250 m<sup>2</sup> y es un terreno sin uso actual ubicado dentro de la mancha urbana en la ciudad de Delicias, municipio de Delicias, Estado de Chihuahua.

b) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto

El terreno en cuestión no presenta ningún tipo de cobertura vegetal, ya que es un terreno baldío fuera de uso actualmente y se ubica dentro de la mancha urbana de la ciudad de Delicias y éste ya ha sido impactado por los asentamientos humanos. La superficie que ocupará el proyecto es de 2774.42 m<sup>2</sup>.



c) Superficie (en m<sup>2</sup>) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

El 44.39% del terreno será destinado para las obras de la estación de servicio.

#### *II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias*

Según lo manifestado por el propietario del terreno, este inmueble se encuentra fuera de uso. (Ver Anexo N° 08. Anexo Fotográfico).

De acuerdo a la Constancia de Zonificación y Constancia de Factibilidad emitidas por la Coordinación de Desarrollo Urbano y Ecología del municipio de Delicias el proyecto se ubica en un sector donde el uso de suelo es de tipo Mixto Medio de densidad S2 para uso y destino de Gasolinera y Multiservicios según el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del centro de población de Delicias 2013 por lo cual es compatible con el uso y giro pretendido para la construcción del proyecto. (Ver Anexo N° 11. Constancia de Factibilidad y Constancia de Zonificación). Cabe mencionar que se contará también con las factibilidades de agua, luz y protección civil emitidas por las dependencias correspondientes en las cuales se hace constar que el terreno es factible para la actividad y giro pretendido. (Ver Anexo N° 18. Factibilidades JMÁS, CFE Y PROTECCIÓN CIVIL). En el área del proyecto y sus colindancias no existen cuerpos de agua.

#### *II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos*

El predio en cuestión cuenta con los servicios básicos de agua, electricidad, alcantarillado, telefonía etc.

### **II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

#### *II.2.1 Descripción de la obra o actividad y sus características*

a) Tipo de actividad o giro industrial.

El presente proyecto es la construcción y acondicionamiento de una estación de servicio para la venta de Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel; combustibles que suministrará PEMEX, así como la comercialización de aceites y lubricantes de la marca PEMEX y se ubicará dentro de la mancha urbana para abastecer de estos combustibles a los vehículos automotores que lo requieran.

b) La totalidad de los procesos y operaciones unitarias.

---



La actividad de la estación de servicio; básicamente es el almacenamiento y venta de Gasolina Magna, Gasolina Premium y Diésel a vehículos automotores que lo usen como combustible, y también la comercialización de aceites y lubricantes de la marca PEMEX. Para ello se tendrán tres tanques: Uno de 80 000 litros de capacidad para Diésel, una de 100 000 litros de capacidad para Gasolina Magna y uno de 60 000 litros de capacidad para Gasolina Premium respectivamente.

Las principales entradas y salidas de la estación serán exclusivamente de estos combustibles ya que su objetivo principal es el almacenamiento y venta de estas sustancias.

La operación de recarga o llenado de los autotanques a los tanques de almacenamiento es la siguiente:

- 1- Llega el auto tanque y se estaciona en el área de almacenamiento a un lado del tanque que se desea llenar.
- 2- Se le solicita al conductor parar el motor, apagar radio, luces etc. y descender del vehículo.
- 3- Se colocan calzas y se conecta a "TIERRA"
- 4- Se acordona el área de descarga de combustible con conos, extintores y letrero con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE"
- 5- Se impide el paso a personas y vehículos no autorizados.
- 6- Se suspende la venta de combustible de esa isla de despacho.
- 7- Se verifica el contenido del tanque de almacenamiento.
- 8- Se conecta la manguera al auto tanque, se quita tapa del tanque de almacenamiento y se conecta la manguera, se abre la válvula para permitir el paso del combustible.
- 9- Verificar que no existan fugas.
- 10- Se monitorea el volumen del tanque de almacenamiento con el dispositivo de medición, llegado al volumen deseado se cierra la válvula, se retira la manguera, se coloca la tapa del tanque de almacenamiento y se desconecta la manguera del auto tanque.
- 11- Se desconecta la "TIERRA", se retiran las calzas, conos, extintores y letrero con que se acordono el área y se pide al conductor retire el auto tanque.



La operación de recarga de las bombas de suministro de la estación a los tanques de combustible de los vehículos es la siguiente:

- 1- Se le pide al conductor se estacione en paralelo a la isla y bomba de suministro.
- 2- Se solicita apagar el motor.
- 3- Se quita el tapón del tanque de combustible.
- 4- Se asegura el volumen a despachar.
- 5- Se acciona la bomba para que marque ceros.
- 6- Se introduce la manguera en el tanque de combustible del vehículo y se suministra el combustible.
- 7- Retirar manguera y colocar el tapón del tanque.
- 8- Se le pide retirar el vehículo.

Cabe señalar que todas las operaciones que se realizan con las Gasolinas y el Diésel se llevan a cabo con las medidas de seguridad que establecen las normas de PEMEX y otras. (Ver Anexo N° 9. Memoria Técnica del Proyecto)

#### METABOLISMO INDUSTRIAL



c) Señalar si los procesos son continuos o por lotes, y si la operación es permanente, temporal o cíclica.

El proceso de llenado de los autotanques a los tanques de almacenamiento de la estación y de esta a los vehículos automotores dependerá de las ventas que se tengan al público. Sin embargo, se considera que la actividad será permanente.

d) La capacidad de diseño de los equipos que se utilizarán

El diseño se realizó apegándose a los lineamientos que señala Pemex en su Manual de Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, emitida por la paraestatal en el año 2006; de igual manera el origen de la ingeniería básica y a detalle del proceso se llevó a cabo por la empresa Arcadia, Diseño y Construcción. (Ver Anexo N° 9. Memoria Técnica del Proyecto)

**e) La totalidad de los servicios que se requieren para el desarrollo de las operaciones y/o procesos industriales**

Como ya se mencionó anteriormente para la puesta en marcha del proyecto se requerirá de los servicios básicos de agua, energía eléctrica y drenaje; y para un buen funcionamiento de la estación se contará además con equipos de seguridad como alarma, extintores, paro de emergencia, etc. para cualquier contingencia que se llegara a presentar, todo apegado a los lineamientos que señala PEMEX para el manejo seguro de Gasolina y Diésel. (Ver Anexo N° 12. Plan de Emergencias Mayores)

**f) Indicar y explicar en forma breve, si el proceso que se pretende instalar en comparación con otros empleados en la actualidad, para elaborar los mismos productos, cuenta con innovaciones que permitan optimizar y/o reducir**

Todos los equipos y accesorios involucrados en el funcionamiento de la estación, están estandarizados y certificados por normas nacionales e internacionales para efectuar este tipo de proceso en las estaciones de almacenamiento y venta de Gasolina y Diésel.

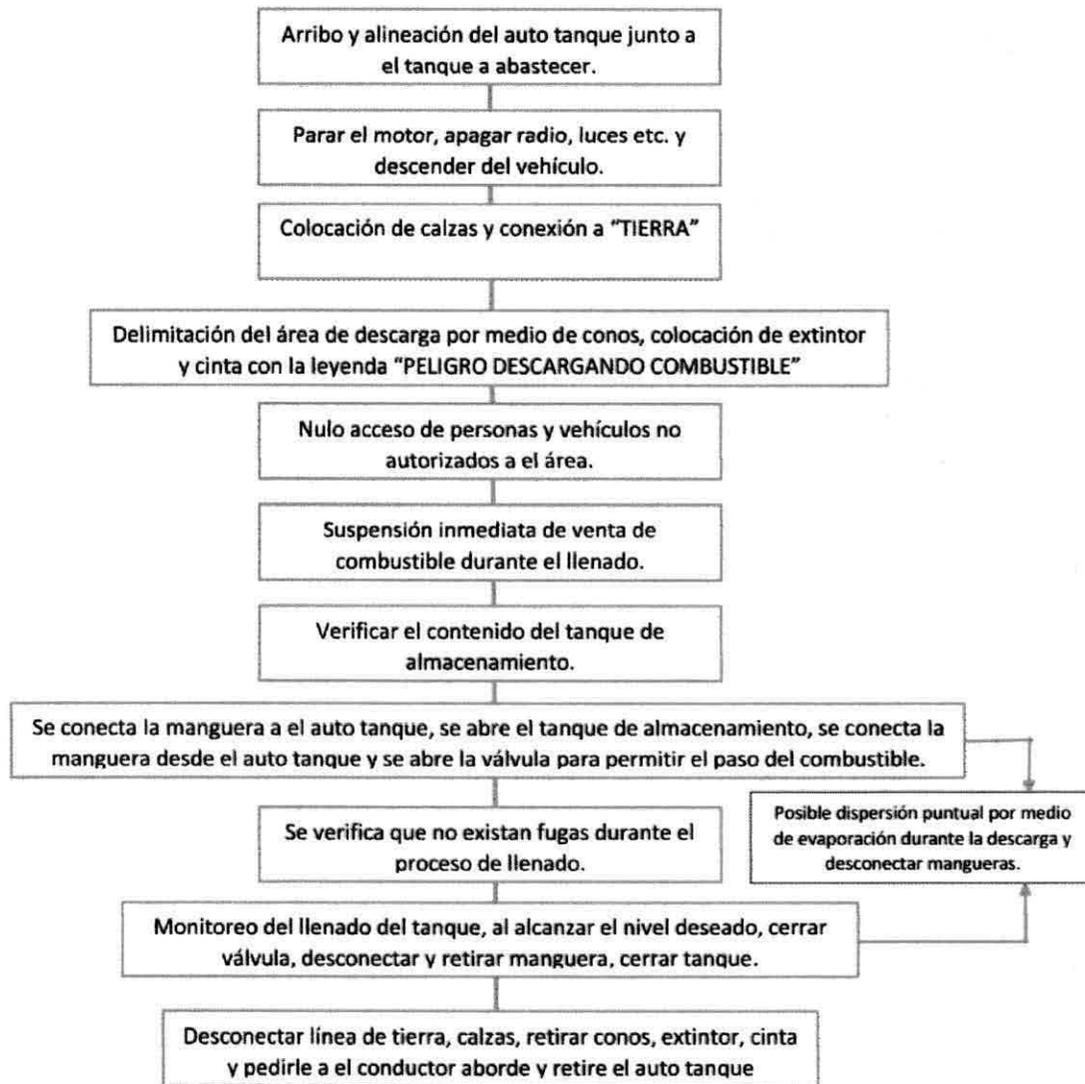
**g) Identificar en los Diagramas de Proceso, los puntos y equipos donde se generarán contaminantes al aire, agua y suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros).**

Durante la etapa de Operación de la planta no se lleva a cabo un proceso productivo, por lo tanto, no hay transformación de materia prima y tampoco subproductos, en ese sentido las únicas emisiones a la atmósfera serán de vapores de la Gasolina durante el llenado de los tanques de almacenamiento y durante el suministro a los vehículos automotores, mismas que serán esporádicas, puntuales y pequeñas. Durante el despacho de las bombas de suministro hacia los tanques de combustible de los vehículos automotores pueden presentarse derrames o fugas de



combustible que caerán en el piso de cemento de la estación así como también pudieran presentarse fugas de aceite lubricante gastado proveniente de los motores de los coches que llegan a cargar combustible.

*Figura N° 02. Diagrama de Flujo*



h) Informar si contarán con sistemas para reutilizar el agua. En caso afirmativo describese el sistema.

No se contará con sistema de reutilización de agua.



i) Señalar si el proyecto incluye sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

No se tendrá sistemas para la cogeneración y/o recuperación de energía.

### ***II.2.2 Programa general de trabajo***

En general la urbanización del proyecto contempla las siguientes actividades:

1. Preparación. (Trazo para Ejecución)
2. Cimentación.
3. Construcción.
4. Instalaciones.
5. Acabados.

Todas estas actividades se tienen contempladas a realizar en aproximadamente 6 meses. (Ver Anexo N° 13. Programa General de Trabajo)

### ***II.2.3 Preparación del sitio***

Para la preparación del sitio, no se llevarán a cabo actividades tales como: relleño, despiece, desecación de cuerpos de agua, ni ninguna otra actividad de gran relevancia social ni ambiental.

Se llevarán a cabo las siguientes actividades: desyerbe, limpieza, nivelación y compactación; el trazo y nivelación para ejecución, marcando los puntos auxiliares y definitivos.

### ***II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto***

La única obra provisional para el desarrollo de este proyecto es la instalación de sanitarios móviles durante las fases de preparación y construcción; este servicio se dará a través de una empresa debidamente autorizada la cual brindará el servicio integral de los sanitarios incluyendo la disposición final de los residuos. Para la etapa de operación el personal que laborará en la estación contará con sanitarios para los trabajadores y para los clientes o usuarios.

### ***II.2.5 Etapa de construcción***

- 1) Construcciones



- Edificio

Constará de oficinas administrativas que contarán con servicios sanitarios públicos para hombres y mujeres, servicios sanitarios para el personal, cuarto de personal, cuarto de tablero eléctrico principal y control, cuarto de sucios y cuarto de máquinas en la Primer Planta y oficinas de la estación de servicio que constarán de tres privados de administración, área de auxiliares administrativos, comedor con cocineta y archivo en la planta alta.

- Cimentación

Contará con zapatas corridas de concreto armado con una sección de 80 x 20 cm y acero de refuerzo No.3, 5 varilla en sentido longitudinal y 1 varilla @ 20 cm, en sentido transversal, rodapié de block de 15x20x20 cm. Relleno de concreto  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>, dala de desplante de concreto armado de 15 x 20 cm, armada con 4 varillas No. 3 estribos No. 2 @ 20 cm.

- Muros

Se elaborarán muros exteriores a base de block Hebel sólido AAC-4 de 15 cms. de espesor, asentados con mortero adhesivo Hebel. Los muros interiores de 15 cms. de tabique rojo recocido 7 x 14 x 28 cms. Asentados con mortero chiviscar-arena 1:5 y 5% de cemento, a 2.10 cuentan con una dala de cerramiento de concreto armado con una sección de 15 x 20 cm, armada con 4 varillas No. 3 estribos No. 2 @ 20 cm, para esta área.

- Estructura

Contará con una estructura a base de 14 zapatas aisladas de 1.20 x 1.20 x 0.25 m de concreto armado, con acero de refuerzo No. 4, 6 varilla en ambos sentidos, columnas de concreto armado  $f'c=200$ kg\*cm con 4 varillas de  $\frac{3}{4}$ " y estribos varilla de  $\frac{3}{8}$ " @ 20 cm para finalizar la estructura estará compuesta en su parte superior por 3 trabes metálicas de sección de IPR de 8" x 5  $\frac{1}{4}$ " x 31.24 kg/cm<sup>2</sup> los cuales cargan una loza aligerada de concreto resistencia 250kg/cm<sup>2</sup> y 2 varilla N°3 por calle, con block de concreto de 10x40x60cm, en la losa de entrepiso y un sistema de metal-losa con lámina galvanizada GR 100/35 c24 con malla electrosoldada 66-66 y concreto  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> y aislada con colchoneta de fibra de vidrio de 3".

- Albañilería y acabados



En lo que se refiere a albañilería y acabados la edificación contará con firmes de concreto simple pulidos de 10 cm en toda la planta baja, los firmes de las demás áreas como los son planta alta, vestíbulo, cuarto eléctrico y control y escalera de acceso a planta alta se instalará cerámica. En los cielos se elaborarán plafones, a base de tabla roca de ½" liso. Para dar pendiente a la losa-acero se empleará perlita y así dar salida al flujo de las precipitaciones pluviales, ya para dar acabado a la losa se aplicará una impermeabilización prefabricada de SBS de poliéster de 4.0 mm fijado con termo fusión. En la parte interior de los pretiles se les aplicará impermeabilizante elastómero.

- **Instalación hidrosanitaria**

La edificación contará con la instalación hidrosanitaria adecuada para proporcionar buen funcionamiento a aquellos espacios de la estación que lo requieran, para lo cual se instalará tubería de polietileno de alta densidad PAD de 6" para las aguas grasosas, cuya trayectoria comprenderá desde el patio de sucios, desperdicios, dispensarios, área de tanques, hasta llegar a la trampa de grasas.

- **Instalación neumática**

La estación también contará con instalación neumática la cual contará con tubería con trayectoria del cuarto de máquinas hasta los dispensarios para el suministro de aire, el cual será generado por un compresor de aire 500 litros de capacidad y 5 hp.

- **Instalación eléctrica**

Respecto a la instalación eléctrica es importante mencionar que la alimentación de la tienda y de la estación de servicio estarán separadas. La alimentación de la tienda llegará a ésta desde un tablero con centro de carga y pastillas termomagnéticas derivadoras, las cuales darán energía para la iluminación, contactos y aparatos de climas de las oficinas administrativas. La alimentación de la estación de servicio llegará al cuarto eléctrico, en donde se encontrarán varios tableros con centros de carga y pastillas derivadoras, las cuales controlarán iluminación y contactos de oficina, cuarto eléctrico, servicios sanitarios, cuarto de sucios y cuarto de máquinas; en este cuarto también se controlará la iluminación arbotantes, luminarias de dispensarios, sistema eléctrico de bombas e instalaciones para el buen funcionamiento de surtido, llenado y monitoreo de producto.



- Área de dispensarios

- Cimentación

El área de dispensarios en su cimentación constará de 4 zapatas aisladas de 2.50 x 2.50 x 0.35 m de concreto armado con acero de refuerzo con doble parrilla en el LI Vs No. 5/8" a 25 cms. en ambos sentidos, en el LS Varilla de 1/2" a 25 cm en ambos sentidos, concreto  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , dado de concreto armado con una sección de 0.65 x 0.65 m armado con 12 varillas No. 5 y estribos No.3 a 20 cm, los cuales soportan la estructura metálica.

- Estructura

La estructura de los dispensarios será metálica, tendrá columnas de perfiles estructurales tipo PER y armaduras metálicas de alma abierta, las cuales soportarán polinería metálica secundaria tipo Joist para fijar la lámina, en las armaduras perimetrales se sujetarán los faldones con colores y logotipo de Pemex. Los dispensarios cuentan con una losa de concreto premezclado MR 40 kg, con acabado pulido y armada con varilla de 3/8".

- Dispensarios

Los dispensarios para gasolina son de la marca Gilbarco modelo Encore 500S NA1 (cuatro mangueras) NA2 (seis mangueras) para Diesel son de la marca Gilbarco modelo Encore 500S NP3 (2 mangueras alto flujo).

- Área de tanques

- Cimentación

La cimentación de la fosa de confinamiento de los tanques será de losa de concreto de 20 cm armado con parrilla de varilla de 3/8" a 20 cm, los tanques se encuentran fijados a esta losa por medio de anclas de varilla roscada de 1 1/4" y cinchos elaborados de solera de 4".

- Trabes

En su parte superior, la estructura estará compuesta por 2 trabes de concreto armado con varilla No. 8 y estribos No. 3 a 10 y 15 cm con refuerzo de balloneta de varilla No. 6.

- Losa



La losa de esta área será de concreto armado de 20 cm reforzado con doble parrilla de acero, para ello se empleará concreto premezclado  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$  debido a que será área de circulación de vehículos pesados por el llenado de tanques.

- **Tanques**

La Estación de Servicio contará con 3 tanques de producto uno (para Diésel) de 80, 000 litros, uno de 60,000 litros para Gasolina Premium y uno de 100 000 litros de capacidad para Gasolina Magna, los cuales se revisarán al vacío en su carga, transporte e instalación; estos se encontrarán confinados en la fosa a base de losa de cimentación, muros y losa de rodamiento y descansarán sobre una cama de arena de 30 cm de espesor, también se rellenarán con arena todos los espacios laterales y por encima del lomo de los tanques se colocará otra capa de arena de 125 cm; se dejarán registros en la losa para el correspondiente funcionamiento de los tanques de acuerdo a las especificaciones de Pemex como son: depósito de purga, depósito de llenado, depósito para la recuperación de vapores, dispositivos para el sistema de medición y control de inventarios, entrada pasa hombres, tapones y bomba sumergible.

- **Instalaciones mecánicas**

La tubería de las instalaciones mecánicas es tubería cedula 40 aluminio con aprobación UL, cajas a prueba de explosión, coples flexibles a prueba de explosión, sellos ies con compuesto, cableado eléctrico THWN, Cableado de comunicaciones bleden 2x18 con malla de tierra.

La tubería de producto es tubería doble pared electrofusión 1 ½" con aprobación UL marca NUPI.

La tubería de recuperación de vapores es tubería 3 electro fusión con aprobación UL; la colocación de estas tuberías, conexiones y accesorios son de acuerdo a las especificaciones de Pemex.

- **Obra exterior**

- **Anuncio independiente PEMEX**

La estación de servicio contará con anuncio metálico a base de perfiles estructurales con cimentación de zapatas aisladas y dado de concreto armado; se colocarán tabletas electrónicas con la opción de mostrar el precio de cada producto; la instalación eléctrica y pintura serán de acuerdo a especificaciones de Pemex.



- **Cisterna**

Se contará con una cisterna del tipo rotoplast de 10,000 litros, dentro de una fosa de concreto armado tanto en losas inferior y superior, muros de block, estará alimentada por la red general y abastecerá, a los dispensarios, sistema de riego, así como, a las instalaciones hidráulicas de los servicios sanitarios.

- **Barda**

La cimentación de las bardas perimetrales, consistirá en zapatas corridas de concreto armado con una sección de 60 x 20 cm armado de refuerzo No.3, rodapié de block de 15 x 20 x 40 cm y dala de desplante con sección de 15 x 20 cm armada con armado de refuerzo No. 3 y estribos No. 2. Los muros consistirán en block GCC de 15 X 20 X 40 cm, asentados con mortero cemento-arena 1:4 con boquilla, este muro cuenta con refuerzo de acero integrado 1 varilla No. 3 a 80 cm en refuerzo vertical y 1 varilla No. 3 a 8 hiladas como refuerzo horizontal, las celdas rellenas del acero de refuerzo vertical con concreto, rematando muro en cornisa de pecho de paloma.

- **Jardineras**

Consisten en guarnición de concreto tipo pecho de paloma acabado escobillado, el cual da resguardo al pasto y diferente vegetación; se cuenta con sistema de riego automatizado. (Ver Anexo N° 14. Planos /PLANO CIVIL)

2) **Rótulos de prevención, pintura y colores reglamentarios**

- a) Todas las tuberías estarán pintadas con anticorrosivo y después con los colores distintivos señalados por la Norma los cuales son:

AMARILLO las que conducen combustible

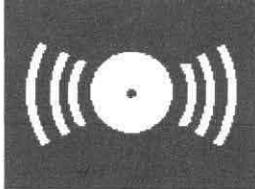
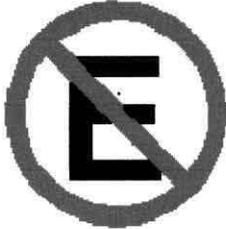
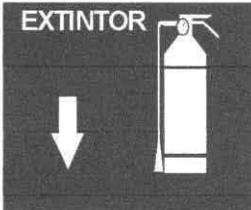
ROJO las que conducen agua

AZUL las que conducen aire o gas inerte

NEGRO para las que conducen líneas eléctricas

- b) Los muretes de la zona de protección de la toma de suministro de la Estación de Servicio serán pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.

c) En el recinto de la Estación se contará con letreros preventivos alusivos a la seguridad tales como:

| ROTULO                 | PICTOGRAMA  | LUGAR   |
|------------------------|---|---|
| ALARMA CONTRA INCENDIO |    | Interruptores de alarma   |
| PROHIBIDO ESTACIONARSE |    | Cuando aplique, en puertas de acceso de vehículos y salida de emergencia, por ambos lados y en la toma siamesa. |
| PROHIBIDO FUMAR        |   | Área de almacenamiento y trasiego   |
| HIDRANTE               |  | Junto al hidrante   |
| EXTINTOR               |  | Junto al extintor   |
| PELIGRO, INFLAMABLE    |  | Área de almacenamiento, tomas de recepción y suministro.<br>Si existe despachador, uno por cada uno.            |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>SE PROHÍBE EL PASO A VEHÍCULOS O PERSONAS NO AUTORIZADOS</p> |    | <p>Área de almacenamiento y tomas de recepción</p>              |
| <p>SE PROHÍBE ENCENDER FUEGO</p>                                |    | <p>Área de almacenamiento y tomas de recepción y suministro</p> |
| <p>CÓDIGO DE COLORES DE LAS TUBERÍAS</p>                        | <p>LETRERO</p>  | <p>Zona de almacenamiento</p>                                   |
| <p>SALIDA DE EMERGENCIA</p>                                     |   | <p>En su caso, en ambos lados de las puertas</p>                |
| <p>VELOCIDAD MÁXIMA 10 KPH</p>                                  |  | <p>Áreas de circulación</p>                                     |
| <p>LETREROS QUE INDIQUEN LOS DIFERENTES PASOS DE MANIOBRAS</p>  | <p>LETRERO</p>  | <p>Tomas de recepción y suministro</p>                          |
| <p>MONITOR CONTRA INCENDIO</p>                                  | <p>LETRERO</p>  | <p>Junto al monitor</p>   |

### *II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento*

La actividad a realizar en la Estación ya sea para el llenado de los tanques de almacenamiento o para surtir a los vehículos automotores que utilicen la Gasolina o Diésel como combustible es la siguiente:

- 1- Llega el auto tanque y se estaciona en el área de almacenamiento a un lado del tanque que se desea llenar.
- 2- Se le solicita al conductor parar el motor, apagar radio, luces etc. y descender del vehículo.
- 3- Se colocan calzas y se conecta a "TIERRA"
- 4- Se acordona el área de descarga de combustible con conos, extintores y letrero con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE"
- 5- Se impide el paso a personas y vehículos no autorizados.
- 6- Se suspende la venta de combustible de esa isla de despacho.
- 7- Se verifica el contenido del tanque de almacenamiento.
- 8- Se conecta la manguera al auto tanque, se quita tapa del tanque de almacenamiento y se conecta la manguera, se abre la válvula para permitir el paso del combustible.
- 9- Verificar que no existan fugas.
- 10- Se monitorea el volumen del tanque de almacenamiento con el dispositivo de medición, llegado al volumen deseado se cierra la válvula, se retira la manguera, se coloca la tapa del tanque de almacenamiento y se desconecta la manguera del auto tanque.
- 11- Se desconecta la "TIERRA", se retiran las calzas, conos, extintores y letrero con que se acordonó el área y se pide al conductor retire el auto tanque.

La operación de recarga de las bombas de suministro de la estación a los tanques de combustible de los vehículos es la siguiente:

- 1- Se le pide al conductor se estacione en paralelo a la isla y bomba de suministro.
- 2- Se solicita apagar el motor.
- 3- Se quita el tapón del tanque de combustible.
- 4- Se asegura el volumen a despachar.
- 5- Se acciona la bomba para que marque ceros.



- 6- Se introduce la manguera en el tanque de combustible del vehículo y se suministra el producto.
- 7- Retirar manguera y colocar el tapón del tanque.
- 8- Se le pide retirar el vehículo.

Cabe mencionar que el auto-tanque que surtirá la Gasolina o Diésel a la estación pertenece a PEMEX

Fig. 03. Diagrama de Flujo de Recarga de Tanques de Combustible.

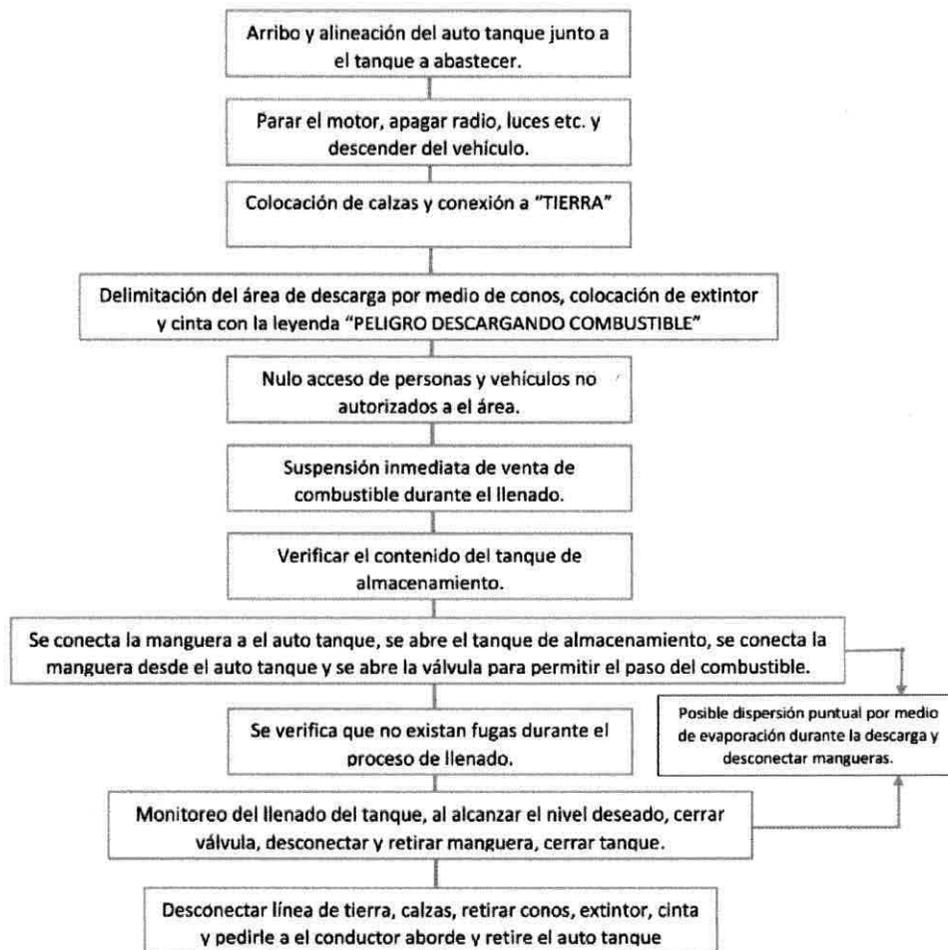
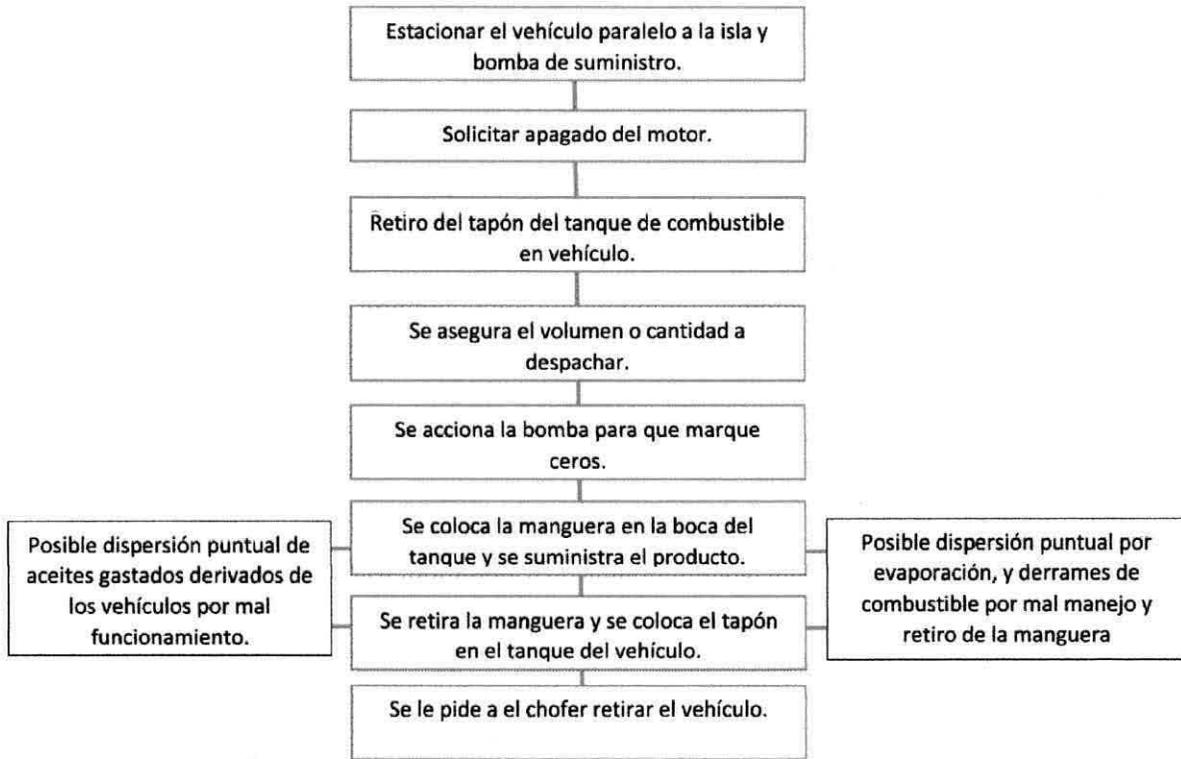


Figura N° 04. Diagrama de Flujo de Despacho de Gasolina o Diésel.



En la etapa de mantenimiento se realizarán actividades tales como: revisión periódica del sistema mecánico, eléctrico, equipo contra incendio, pintura de las instalaciones, aplicación de pintura anticorrosiva, limpieza a oficinas y sanitarios, área de circulación así como al sistema de trampas separadoras de grasas, aceites y lodos, mantenimiento de jardineras, etc.

**II.2.7 Otros insumos**

Aceites y lubricantes de la marca PEMEX.

**II.2.7.1 Sustancias no peligrosas**

Las sustancias a manejar y que son consideradas no peligrosas, son los productos de limpieza tipo doméstico.

**II.2.7.2 Sustancias peligrosas**

Las sustancias peligrosas a manejar en la etapa de operación son las Gasolinas y el Diésel y se manejarán de acuerdo a las normas de seguridad que maneja PEMEX dadas las características de los combustibles.



Tabla N° 1. Principales Características Gasolina Pemex Premium.

| SECCIÓN I. DATOS GENERALES  |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
|---|------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--|--------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No: HDSS: PR-104/2010  |            |                         |                         |                        |                        | 4. Familia Química: ND.  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| 2. Nombre del producto: Gasolina Pemex Premium  |            |                         |                         |                        |                        | 5. Formula: ND.  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| 3. Nombre Químico: ND   |            |                         |                         |                        |                        | 6. Sinónimos: Gasolina Pemex Premium, Pemex Premium Zona Metropolitana del Valle de México |                          |                                    |                 |                 |                 |
| SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES  |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| COMPONENTE  | % VOL.     | NÚMERO ONU <sub>1</sub> | NÚMERO CAS <sup>2</sup> | PPT <sub>9</sub> (ppm) | CT <sub>10</sub> (ppm) | P <sub>11</sub> (ppm)  | IPVS <sup>12</sup> (ppm) | GRADO DE RIESGO NFPA <sup>13</sup> |                 |                 |                 |
|   |            |                         |                         |                        |                        |  |                          | S <sub>14</sub>                    | I <sub>15</sub> | R <sub>16</sub> | E <sub>17</sub> |
| Gasolina  | 100%       | 1203                    | 8006-61-9               | 300                    | 500                    | ND   | ND                       | 1                                  | 3               | 0               | NA              |
| Aromáticos  | 25.0% máx. | ND                      | ND                      | ND                     | ND                     | ND   | ND                       | ND                                 | ND              | ND              | ND              |
| Olefinas  | 10.0% máx. | ND                      | ND                      | ND                     | ND                     | ND   | ND                       | ND                                 | ND              | ND              | ND              |
| Benceno   | 1.0% máx.  | 1114                    | 71-43-2                 | 0.5                    | 2.5                    | ND   | ND                       | 2                                  | 3               | 0               | NA              |
| Oxígeno   | 2.7% máx.  | 1072                    | 7782-44-7               | ND                     | ND                     | ND   | ND                       | ND                                 | ND              | ND              | ND              |
| SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS   |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| EFECTOS POR EXPOSICIÓN AGUDA:   |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| <p><b>Ingestión:</b></p> <p>*Produce inflamación y ardor, irritación de la mucosa de la garganta, esófago y estómago. En caso de presentarse vómito severo puede haber aspiración hacia los bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.</p>  |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| <p><b>Inhalación:</b></p> <p>*La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.</p> <p>*Causa sofocación (asfixiante) si se permite que se acumule a concentraciones que reduzcan la cantidad de Oxígeno por abajo de niveles de respiración seguros.</p> <p>*En altas concentraciones, los componentes de la gasolina pueden causar desórdenes en el sistema nervioso central.</p> <p>*Es asfixiante, la exposición a atmósferas con concentraciones excesivas de vapores de gasolina, puede causar un colapso repentino, coma y la muerte.</p> |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| <p><b>Piel (contacto):</b></p> <p>*El contacto de gasolina en la piel causa irritación y resequedad.</p>  |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| <p><b>Contacto con los ojos:</b></p> <p>*El contacto de esta sustancia con los ojos causa irritación y/o quemadura de la córnea y/o conjuntiva, así como inflamación de los párpados.</p> <p>*La gasolina causa sensación de quemadura severa, con irritación temporal e hinchazón de los párpados.</p>   |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| EFECTOS POR EXPOSICIÓN CRÓNICA:   |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| <p>*La exposición repetida a la gasolina puede causar efectos en el sistema nerviosos central, como: fatiga, trastornos de la</p>   |            |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |



memoria, dificultad de concentración y para conciliar el sueño, cefalea y vértigo, entre otros.

\*En la piel el contacto prolongado puede causar inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.

Sustancia carcinogénica: ND  
 Sustancia mutagénica: ND  
 Sustancia teratogénica: ND  
 Otras (especifique): ND

**NOTAS:**

\*La Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral", no incluye a este producto en la relación de sustancias cancerígenas.

\*La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) clasifica a la gasolina como una sustancia "cancerígena en animales" (clasificación A3), puntualizando que: "El agente es cancerígeno en animales de experimentación a dosis relativamente alta, por vías de administración en órganos, tejidos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el trabajador expuesto. Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables. Para los A3 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite".

**PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:**

**Procedimientos para la aplicación de primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo**

**Ingestión:**

- \*Mantener a la víctima abrigada y en reposo.
- \*Mantener a la víctima acostada de lado; de esta manera, disminuirá la posibilidad de aspiración de gasolina a los bronquios y pulmones en caso de vómito.
- \*No provocar vómito por ser peligrosa la aspiración del líquido a los pulmones.
- \*Si espontáneamente se presenta el vómito, observar si existe dificultad para respirar.
- \*Solicitar atención médica inmediatamente.

**Inhalación:**

- \*En situaciones de emergencia, utilice equipo de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva para retirar inmediatamente a la víctima afectada por la exposición.
- \*Si la víctima respira con dificultad, administrar Oxígeno.
- \*Si la víctima no respira, aplicar respiración artificial.
- \*¡CUIDADO! el método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.
- \*Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.
- \*Las personas expuestas a atmósferas con altas concentraciones de vapores o atomizaciones de gasolina, deben trasladarse a un área libre de contaminantes donde respire aire fresco. ☑ Solicitar atención médica.

**Contacto con la piel:**

- \*Retirar inmediatamente y confinar la ropa y calzado contaminados.
- \*Lavar la parte afectada con abundante agua durante 20 minutos por lo menos.
- \*Lavar ropa y calzado contaminados con gasolina antes de utilizarlos nuevamente.
- \*Mantener a la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.
- \*En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediatamente.

**Contacto con los ojos:**

- \*En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con agua abundante por lo menos durante 15 minutos, o hasta que la irritación disminuya.



|   |
|---|
| <p>*Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con agua abundante en el globo ocular.<br/>                 *Si la irritación persiste obtenga atención médica inmediatamente.<br/>                 *Si se producen quemaduras en conjuntiva y córnea, se requerirá atención médica especializada en forma inmediata.</p>  |
| <p><b>OTROS RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD:</b><br/>                 *La exposición prolongada a vapores de gasolina, puede producir signos y síntomas de intoxicación, como depresión del sistema nervioso central; sin embargo, estos síntomas pueden variar dependiendo del tiempo de exposición y de la concentración de vapores de gasolina.</p>   |
| <p><b>ANTÍDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR):</b><br/>                 *No se tiene información.</p>   |
| <p><b>OTRA INFORMACIÓN PARA LA ATENCIÓN MÉDICA PRIMARIA Y LAS CONTRAINDICACIONES PERTINENTES:</b><br/>                 *El personal médico debe tener conocimiento de la identidad y características de esta sustancia.<br/>                 *Si la cantidad de gasolina ingerida es considerable, el Médico debe practicar un lavado del estómago.<br/>                 *En tanto se aplica el lavado estomacal, debe colocarse a la víctima acostado de lado para que, en caso de presentarse vómito, disminuya la posibilidad de aspiración de gasolina hacia los bronquios y pulmones.<br/>                 *Cuando la aspiración de vapores de gasolina causa paro respiratorio, procédase de inmediato a proporcionar respiración artificial hasta que la respiración se restablezca.</p> |

Tabla N° 2. Principales Características Gasolina Pemex Magna.

| SECCIÓN I. DATOS GENERALES   |           |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
|--|-----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--|--------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No: HDSS: PR-107/2010   |           |                         |                         |                        |                        | 4. Familia Química: ND.  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| 2. Nombre del producto: Gasolina Pemex-Magna   |           |                         |                         |                        |                        | 5. Formula: ND.  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| 3. Nombre Químico: ND  |           |                         |                         |                        |                        | 6. Sinónimos: Gasolina Pemex-Magna, Pemex-Magna Resto del País |                          |                                    |                 |                 |                 |
| SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES   |           |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| COMPONENTE   | % VOL.    | NÚMERO ONU <sub>1</sub> | NÚMERO CAS <sup>2</sup> | PPT <sub>9</sub> (ppm) | CT <sub>10</sub> (ppm) | P <sub>11</sub> (ppm)  | IPVS <sup>12</sup> (ppm) | GRADO DE RIESGO NFPA <sup>13</sup> |                 |                 |                 |
|  |           |                         |                         |                        |                        |  |                          | S <sub>14</sub>                    | I <sub>15</sub> | R <sub>16</sub> | E <sub>17</sub> |
| Gasolina   | 100%      | 1203                    | 8006-61-9               | 300                    | 500                    | ND   | ND                       | 1                                  | 3               | 0               | NA              |
| Aromáticos   | ND        | ND                      | ND                      | ND                     | ND                     | ND   | ND                       | ND                                 | ND              | ND              | ND              |
| Olefinas   | ND        | ND                      | ND                      | ND                     | ND                     | ND   | ND                       | ND                                 | ND              | ND              | ND              |
| Benceno  | 3.0% máx. | 1114                    | 71-43-2                 | 0.5                    | 2.5                    | ND   | ND                       | 2                                  | 3               | 0               | NA              |
| SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS  |           |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| EFECTOS POR EXPOSICIÓN AGUDA:  |           |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| <p><b>Ingestión:</b></p> <p>*Produce inflamación y ardor, irritación de la mucosa de la garganta, esófago y estómago.<br/>                     En caso de presentarse vómito severo puede haber aspiración hacia los bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.</p>  |           |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |
| <p><b>Inhalación:</b></p> <p>*La exposición a concentraciones elevadas de vapores causan irritación a los ojos, nariz, garganta, bronquios y pulmones; puede causar dolor de cabeza y mareos; puede ser anestésico y puede causar otros efectos al sistema nervioso central.</p> <p>*Causa sofocación (asfixiante) si se permite que se acumule a concentraciones que reduzcan la cantidad de Oxígeno por abajo de niveles de respiración seguros.</p> |           |                         |                         |                        |                        |  |                          |                                    |                 |                 |                 |



\*En altas concentraciones, los componentes de la gasolina pueden causar desórdenes en el sistema nervioso central.

\*Es asfixiante, la exposición a atmósferas con concentraciones excesivas de vapores de gasolina, puede causar un colapso repentino, coma y la muerte.

**Piel (contacto):**

\*El contacto de gasolina en la piel causa irritación y resequedad.

**Contacto con los ojos:**

\*El contacto de esta sustancia con los ojos causa irritación y/o quemadura de la córnea y/o conjuntiva, así como inflamación de los párpados.

\*La gasolina causa sensación de quemadura severa, con irritación temporal e hinchazón de los párpados.

**EFFECTOS POR EXPOSICIÓN CRÓNICA:**

\*La exposición repetida a la gasolina puede causar efectos en el sistema nerviosos central, como: fatiga, trastornos de la memoria, dificultad de concentración y para conciliar el sueño, cefalea y vértigo, entre otros.

\*En la piel el contacto prolongado puede causar inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.

Sustancia carcinogénica: ND  
 Sustancia mutagénica: ND  
 Sustancia teratogénica: ND  
 Otras (especifique): ND

**NOTAS:**

\*La Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral", no incluye a este producto en la relación de sustancias cancerígenas.

\*La American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) clasifica a la gasolina como una sustancia "cancerígena en animales" (clasificación A3), puntualizando que: "El agente es cancerígeno en animales de experimentación a dosis relativamente alta, por vías de administración en órganos, tejidos o por mecanismos que no son considerados relevantes para el trabajador expuesto. Los estudios epidemiológicos disponibles no confirman un aumento en el riesgo de cáncer en humanos expuestos. La evidencia sugiere que no es probable que el agente cause cáncer en humanos excepto bajo vías o niveles de exposición poco comunes e improbables. Para los A3 se debe controlar cuidadosamente la exposición de los trabajadores por todas las vías de ingreso para mantener esta exposición lo más abajo posible de dicho límite".

**PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:**

**Procedimientos para la aplicación de primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo**

**Ingestión:**

- \*Mantener a la víctima abrigada y en reposo.
- \*Mantener a la víctima acostada de lado; de esta manera, disminuirá la posibilidad de aspiración de gasolina a los bronquios y pulmones en caso de vómito.
- \*No provocar vómito por ser peligrosa la aspiración del líquido a los pulmones.
- \*Si espontáneamente se presenta el vómito, observar si existe dificultad para respirar.
- \*Solicitar atención médica inmediatamente.



|  |
|--|
| <p><b>Inhalación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*En situaciones de emergencia, utilice equipo de protección respiratoria de aire autónomo de presión positiva para retirar inmediatamente a la víctima afectada por la exposición.</li> <li>*Si la víctima respira con dificultad, administrar Oxígeno.</li> <li>*Si la víctima no respira, aplicar respiración artificial.</li> <li>*¡CUIDADO! el método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.</li> <li>*Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.</li> <li>*Las personas expuestas a atmósferas con altas concentraciones de vapores o atomizaciones de gasolina, deben trasladarse a un área libre de contaminantes donde respire aire fresco. ☑ Solicitar atención médica.</li> </ul> |
| <p><b>Contacto con la piel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Retirar inmediatamente y confinar la ropa y calzado contaminados.</li> <li>*Lavar la parte afectada con abundante agua durante 20 minutos por lo menos.</li> <li>*Lavar ropa y calzado contaminados con gasolina antes de utilizarlos nuevamente.</li> <li>*Mantener a la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.</li> <li>*En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediatamente.</li> </ul>  |
| <p><b>Contacto con los ojos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con agua abundante por lo menos durante 15 minutos, o hasta que la irritación disminuya.</li> <li>*Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con agua abundante en el globo ocular.</li> <li>*Si la irritación persiste obtenga atención médica inmediatamente.</li> <li>*Si se producen quemaduras en conjuntiva y córnea, se requerirá atención médica especializada en forma inmediata.</li> </ul>   |
| <p><b>OTROS RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*La exposición prolongada a vapores de gasolina, puede producir signos y síntomas de intoxicación, como depresión del sistema nervioso central; sin embargo, estos síntomas pueden variar dependiendo del tiempo de exposición y de la concentración de vapores de gasolina.</li> </ul>   |
| <p><b>ANTÍDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*No se tiene información.</li> </ul>   |
| <p><b>OTRA INFORMACIÓN PARA LA ATENCIÓN MÉDICA PRIMARIA Y LAS CONTRAINDICACIONES PERTINENTES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*El personal médico debe tener conocimiento de la identidad y características de esta sustancia.</li> <li>*Si la cantidad de gasolina ingerida es considerable, el Médico debe practicar un lavado del estómago.</li> <li>*En tanto se aplica el lavado estomacal, debe colocarse a la víctima acostado de lado para que, en caso de presentarse vómito, disminuya la posibilidad de aspiración de gasolina hacia los bronquios y pulmones.</li> <li>*Cuando la aspiración de vapores de gasolina causa paro respiratorio, procédase de inmediato a proporcionar respiración artificial hasta que la respiración se restablezca.</li> </ul>   |

Tabla N° 3. Principales Características Diésel

| SECCIÓN I. DATOS GENERALES   |          |                         |                         |                        |                        |                            |                          |                                    |                 |                 |                 |
|--|----------|-------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1. Hoja de Datos de Seguridad para Sustancias Químicas No: HDSS: PR-301/2010 |          |                         |                         |                        |                        | 4. Familia Química: ND.    |                          |                                    |                 |                 |                 |
| 2. Nombre del producto: Diésel   |          |                         |                         |                        |                        | 5. Formula: ND.            |                          |                                    |                 |                 |                 |
| 3. Nombre Químico: ND  |          |                         |                         |                        |                        | 6. Sinónimos: Pemex Diésel |                          |                                    |                 |                 |                 |
| SECCIÓN III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES                                   |          |                         |                         |                        |                        |                            |                          |                                    |                 |                 |                 |
| COMPONENTE   | % VOL.   | NÚMERO ONU <sub>1</sub> | NÚMERO CAS <sup>2</sup> | PPT <sub>9</sub> (ppm) | CT <sub>10</sub> (ppm) | P <sub>11</sub> (ppm)      | IPVS <sup>12</sup> (ppm) | GRADO DE RIESGO NFPA <sup>13</sup> |                 |                 |                 |
|  |          |                         |                         |                        |                        |                            |                          | S <sub>14</sub>                    | I <sub>15</sub> | R <sub>16</sub> | E <sub>17</sub> |
| Diésel   | 100%     | 1202                    | 68334-30-5              | 100                    | ND                     | ND                         | ND                       | 0                                  | 2               | 0               | ND              |
| Aromáticos   | 30% máx. | ND                      | ND                      | ND                     | ND                     | ND                         | ND                       | ND                                 | ND              | ND              | ND              |



| Azufre  | 500 mg/kg | 1350 | 7704-34-9 | ND | ND | ND | ND | 1 | 1 | 0 | ND |
|---|-----------|------|-----------|----|----|----|----|---|---|---|----|
| SECCIÓN VII. RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| EFECTOS POR EXPOSICIÓN AGUDA:   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <b>Ingestión:</b>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>*Esta sustancia no es tóxica.</p> <p>*Su ingestión puede causar trastornos gastrointestinales; en este caso, los síntomas incluyen: ardor de esófago y estómago, náuseas, vómito y diarrea.</p> <p>*En caso de presentarse vómito severo existe peligro de aspiración hacia bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección.</p>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <b>Inhalación:</b>  |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>*A temperatura ambiente no existe riesgo por inhalación.</p> <p>*A temperaturas elevadas o por acción mecánica puede formar vapores o nieblas; las cuales, pueden ser irritantes para los bronquios y pulmones.</p>  |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <b>Piel (contacto):</b>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>*Irritante de la piel que produce sensación de ardor con enrojecimiento e inflamación. Si la exposición es a producto caliente se generará quemadura de grado variable.</p>  |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <b>Contacto con los ojos:</b>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>*El contacto de esta sustancia con los ojos puede causar irritación de la conjuntiva.</p> <p>*El contacto con aceite caliente puede causar quemaduras en córnea y/o conjuntiva</p>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| EFECTOS POR EXPOSICIÓN CRÓNICA:   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>*El contacto repetido o prolongado de esta sustancia con la piel puede causar enrojecimiento, inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria.</p>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>Sustancia carcinogénica: ND</p> <p>Sustancia mutagénica: ND</p> <p>Sustancia teratogénica: ND</p> <p>Otras (especifique): ND</p>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <b>NOTAS:</b>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>*La Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral", no incluye a este producto en la relación de sustancias cancerígenas.</p>  |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| PROCEDIMIENTO DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS:  |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| Procedimientos para la aplicación de primeros auxilios para las diferentes vías de entrada al organismo   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <b>Ingestión:</b>   |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |
| <p>*En caso de que cantidades pequeñas de esta sustancia entren a la boca, debe enjuagarse con agua hasta eliminar los residuos del producto.</p> <p>*Si la víctima está consciente, dar a beber líquidos e inducir el vómito observando en todo momento para evitar que se aspire esta sustancia hacia los bronquios y pulmones.</p> <p>*Si la víctima está inconsciente no debe inducirse el vómito, ya que puede aspirar el producto hacia los bronquios y pulmones, y provocar la inflamación severa de éstos, así como riesgo de infecciones. <input checked="" type="checkbox"/> Solicitar atención médica inmediata.</p> |           |      |           |    |    |    |    |   |   |   |    |



|  |
|--|
| <p><b>Inhalación:</b></p> <p>*El personal médico que atienda las emergencias debe tomar en cuenta las características de los materiales involucrados, así como las recomendaciones dispuestas en esta Hoja de Seguridad para protegerse a sí mismo.</p> <p><b>*En caso de exposición a vapores y/o nieblas de esta sustancia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar a la víctima a un lugar bien ventilado y donde se respire aire fresco.</li> <li>• Si la víctima no respira, aplicar la respiración artificial.</li> <li>• ¡CUIDADO! El método de respiración artificial de boca a boca puede ser peligroso para la persona que lo aplica, ya que ésta puede inhalar materiales tóxicos.</li> <li>• Mantenga a la víctima abrigada y en reposo.</li> <li>• Solicitar atención médica inmediata.</li> </ul> |
| <p><b>Contacto con la piel:</b></p> <p>*Retirar inmediatamente y confinar la ropa y calzado contaminados.</p> <p>*Lavar la parte afectada con abundante agua durante 20 minutos por lo menos.</p> <p>*Lavar ropa y calzado contaminados con gasolina antes de utilizarlos nuevamente.</p> <p>*Mantener a la víctima en reposo y abrigada para proporcionar una temperatura corporal normal.</p> <p>*En caso de que la víctima presente algún síntoma anormal o si la irritación persiste después del lavado, obtener atención médica inmediatamente.</p>   |
| <p><b>Contacto con los ojos:</b></p> <p>*En caso de contacto con los ojos, lavar inmediatamente con agua abundante por lo menos durante 15 minutos, o hasta que la irritación disminuya.</p> <p>*Sostener los párpados de manera que se garantice una adecuada limpieza con agua abundante en el globo ocular.</p> <p>*Si la irritación persiste obtenga atención médica inmediatamente.</p> <p>*Si se producen quemaduras en conjuntiva y córnea, se requerirá atención médica especializada en forma inmediata.</p>  |
| <p><b>OTROS RIESGOS O EFECTOS A LA SALUD:</b></p> <p>*No se tiene información.</p>   |
| <p><b>ANTÍDOTO (DOSIS EN CASO DE EXISTIR):</b></p> <p>*No se tiene información.</p>  |
| <p><b>OTRA INFORMACIÓN PARA LA ATENCIÓN MÉDICA PRIMARIA Y LAS CONTRAINDICACIONES PERTINENTES:</b></p> <p>*La aspiración de esta sustancia hacia los pulmones puede causar inflamación y riesgo de infección de bronquios y pulmones, por lo que no debe inducirse el vómito a las víctimas inconscientes.</p>  |

### ***II.2.8 Descripción de las obras asociadas al proyecto***

No se tienen contempladas obras asociadas para este proyecto.

### ***II.2.9 Etapa de abandono del sitio***

Se estima que la vida útil será de 20 años; sin embargo, debido a que las características del proyecto son muy cambiantes, dependerá en mucho de la respuesta de los clientes, por lo que podría ampliarse o disminuirse, en ese sentido la empresa considerando esta situación cuenta con un programa de abandono del sitio del proyecto. (Ver Anexo N° 15. Programa de Abandono)



### *II.2.10 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera*

#### **a) Atmósfera**

Las emisiones que se tendrán a la atmósfera en las etapas de preparación y construcción serán los gases de combustión ( $CO_x$ ,  $SO_x$  y  $NO_x$ ) provenientes de los equipos y vehículos que estén laborando en el proyecto, de tal manera que se les brindará el mantenimiento preventivo correspondiente con el fin de minimizar dichas emisiones. También se generarán emisiones de polvos ( $PST_s$ ) Partículas Suspendidas Totales derivadas del andar de los vehículos y de los movimientos del material a granel o suelo, y en ese sentido se contempla humedecer el material particulado para disminuir dichas emisiones; además los camiones que se utilizarán para el acarreo de material y escombro contarán con lonas para cubrir el material a granel transportado y evitar su dispersión durante el trayecto. Así mismo, debido a que el proyecto se desarrollará en un lugar donde no se tiene colindancia con ninguna barda o edificio, el área se delimitará con valla elaborada con láminas metálicas para evitar las emisiones de polvo que pudieran afectar a los vecinos inmediatos, así como a los transeúntes de tal forma que éstas se verán disminuidas y controladas de manera considerable.

Es importante añadir que ese tipo de emisiones se dan de manera diaria por las actividades propias del lugar y el tránsito vehicular que se presenta en la calle.

Para la etapa de operación diaria de la Estación, no es probable que este tipo de emisiones se presenten, sin embargo, al momento de la carga del autotank a los tanques de almacenamiento y de estos a los tanques de los vehículos automotores se tendrán emisiones de vapores de la gasolina aún y cuando se implementen las medidas de seguridad correspondientes. (Ver Anexo N° 16. Hoja de Datos de Seguridad de Gasolinas Magna, Premium y Diésel)

#### **b) Ruido**

Durante las etapas de preparación y construcción se emitirá ruido producto de las actividades del personal que laborará, así como de la maquinaria y equipo utilizado; en ese sentido se estima que el impacto será de manera puntual y que no sobrepase los límites máximos permisibles que maneja la norma NOM-081-SEMANAT-1994 ya que éste impacto está presente por la ubicación donde se instalará la Estación por lo que se prevé que el proyecto contribuirá de forma mínima a este



impacto. En ese sentido las medidas de mitigación que se aplicarán en las etapas de preparación y construcción serán: se dotará del equipo de protección personal correspondiente a los trabajadores, y a la maquinaria y equipo a utilizar se les dará el mantenimiento mecánico preventivo, así como la instalación de silenciadores, para de esa manera controlar y reducir las emisiones que pudieran afectar de manera más directa al personal que laborará en la construcción de la estación, así como también a los vecinos y personas que transiten por el lugar.

Respecto a la etapa de operación, como ya se ha mencionado, la Estación se ubicará en un lugar que es transitado de manera muy frecuente y por lo tanto en cuanto a emisiones de ruido se refiere esta no producirá un cambio considerable.

### c) Residuos

Durante las etapas de preparación y construcción se generarán residuos sólidos producto de la limpieza y excavación como son tierra, escombros y otros. Para esto la empresa contratará el servicio de camiones debidamente autorizados por la autoridad competente para que éstos sean dispuestos en el lugar correspondiente. También durante estas fases se producirán residuos sólidos tipo doméstico o basura común producto de los desechos de los trabajadores, por lo que se dispondrán en recipientes cerrados para posteriormente trasladarlos al tiradero establecido para este fin por parte del municipio.

Cabe señalar que además pudiera presentarse la generación de residuos peligrosos producto de un derrame o fuga de la maquinaria y equipo que estará laborando en el proyecto, en ese sentido se les brindará el servicio de mantenimiento adecuado para prevenir y controlar este tipo de evento, sin embargo, en caso de que llegara a presentarse, se recolectará el residuo y el suelo contaminado y se manejará de manera integral tal y como lo señala la actual legislación vigente en materia de residuos peligrosos.

Para la etapa de operación se generarán residuos sólidos tipo doméstico o basura común producto de la labor diaria de los trabajadores, así como también basura que depositen los clientes al momento de surtir combustible; en ese sentido se establecerán contenedores en las instalaciones



de la Estación para su posterior disposición a través del servicio de recolección de basura que provee el municipio.

De los vehículos automotores que lleguen a cargar Gasolina o Diésel pueden presentarse derrames o fugas de combustible que caerán en el piso de cemento de la estación, así como también pudieran presentarse fugas de aceite lubricantes gastados provenientes de los motores de los coches que llegan a cargar combustible. Estos materiales o residuos en el piso se recuperarán durante las actividades de limpieza y el agua con estos residuos se conducirá a través de canaletas hacia unas fosas separadoras de grasas, aceites y sólidos; los cuales (los lodos impregnados con estos residuos) serán recuperados y depositados en contenedores para disponerlos y manejarlos de forma integral de acuerdo a la legislación ambiental vigente en materia de residuos peligrosos.

#### ***II.2.11 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos***

Como ya se mencionó anteriormente durante las etapas de preparación y construcción, se generarán escombros mismos que se dispondrán en el tiradero que destine la autoridad competente del ayuntamiento de la ciudad de Delicias, estos serán transportados en camiones con los permisos correspondientes autorizados por el departamento de transporte y vialidad municipal.

Los residuos sólidos tipo doméstico o basura común que se generen en la estación serán trasladados por parte del departamento de limpieza del municipio al sitio autorizado por el ayuntamiento.

Para la fase de operación de la estación, los residuos de combustibles o aceites lubricantes gastados que se derramen o fuguen de los vehículos que lleguen a cargar combustible a la estación; serán recuperados durante las labores de limpieza del piso de la estación, y el agua utilizada se conducirá a través de canaletas hacia unas fosas separadoras de aceites, grasas y sólidos. Estos residuos (lodos impregnados con grasas y aceites gastados) serán recuperados y depositados en contenedores para darles el manejo integral como lo señala la legislación actual vigente en materia de residuos peligrosos a través de empresas debidamente autorizadas.

### III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO

Dentro de la normatividad vigente y aplicable a la zona del proyecto y su área de influencia, y en virtud de que este posee un riesgo inherente por el manejo y almacenamiento de unas sustancias combustibles peligrosas como lo son las Gasolinas y el Diésel, se citan normas de la SEMARNAT y de la STPS, pues se contempla tanto el cuidado del medio ambiente como la seguridad de los trabajadores que laborarán en la estación de servicio. El municipio de Delicias no cuenta actualmente con un Plan de Ordenamiento Ecológico del Territorio decretado por el municipio de Delicias Chihuahua sin embargo de acuerdo a la Constancia de Zonificación y Constancia de Factibilidad emitidas por la Coordinación de Desarrollo Urbano y Ecología del municipio de Delicias el proyecto se ubica en un sector donde el uso de suelo es de tipo Mixto Medio de densidad S2 para uso y destino de Gasolinera y Multiservicios, según el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del Centro de Población de Delicias 2013, de igual manera, el Reglamento de Construcciones del Municipio de Delicias en su Art. 4 Norma 8 estipula que en la zonificación S2 de Usos Mixtos se incluyen Comercios y Servicios Zonales, teniendo como usos permitidos la instalación de gasolineras; estos instrumentos tienen su fundamento en la Ley de Desarrollo Urbano Sostenible para el Estado de Chihuahua la cual, según el Art. 4, el Desarrollo Urbano Sostenible tiene por objeto:

- I. La atención del bien común de los asentamientos humanos en su relación con los centros de población, con el medio natural y con los ecosistemas, sin comprometer la capacidad de satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras;
- II. La reducción del déficit de los índices prioritarios de desarrollo sostenible por medio de los servicios y las acciones de los tres órdenes de gobierno;
- III. El establecimiento de prácticas para la disminución del impacto y mitigación del daño causado por la actividad humana en los ecosistemas de los cuales depende nuestra vida y bienestar;
- IV. La integración de las organizaciones de la sociedad civil, empresarios y habitantes en general, para la atención del déficit en los índices prioritarios de desarrollo sostenible;
- V. La optimización de la ocupación del suelo, uso de la infraestructura, del equipamiento y los servicios públicos y privados para mejor atención de las necesidades de los asentamientos humanos;
- VI. La promoción de mejores prácticas locales y establecimiento de políticas públicas, mediante las acciones de los tres órdenes de gobierno;



VII. La optimización del uso de los recursos públicos por medio de la atención de los índices de desarrollo sostenible, y

VIII. La aplicación de los adelantos en tecnología digital, principalmente los sistemas de información geográfica, y la identificación de las mejores prácticas locales, nacionales e internacionales para la planeación urbana, regional y estatal.

De igual manera el Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2010 - 2016 es el instrumento rector del Gobierno del Estado, que en cumplimiento a lo establecido en la Ley de Planeación del Estado de Chihuahua y en los Lineamientos del Sistema Nacional de Planeación Democrática, se formula para promover el impulso del desarrollo económico y el bienestar social en todas las regiones, privilegiando las de mayor rezago social en la entidad.

#### PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO 2010 – 2016

En el Eje de Desarrollo Regional y Competitividad se plantea crear una plataforma logística con la frontera norte, apoyado por la estrategia Integral ¡Chihuahua Vive! que se soporta en los ejes de seguridad y prosperidad y se fundamenta en la justicia, la confianza, la equidad y en los valores del respeto a la vida y a la dignidad humana. Por ello en este Gobierno se coordinarán los esfuerzos orientados al desarrollo regional en función de las prioridades sectoriales, con orientación estratégica para alcanzar objetivos claros y metas precisas sustentadas en el marco del Sistema Estatal de Planeación, para dar cumplimiento a esto se plantean los siguientes objetivos:

**Objetivo 1.** Contar con instrumentos de planeación urbana y regional sustentable, más claros y operativos para lograr una cohesión social, una gestión urbana y consolidar los corredores urbanos, industriales, agroindustriales y turísticos, fortaleciendo así el desarrollo en ciudades grandes, medias, pequeñas o rurales.

**Objetivo 4.** Reforzar los programas para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el estado.

**4.1.** Coordinar entre los diferentes niveles de gobierno, la implementación de los programas para el manejo integral de los residuos urbanos y de manejo especial en los municipios del estado de Chihuahua.

En el eje de Medio Ambiente y Sustentabilidad la estrategia ¡Chihuahua Vive! será el motor que impulse la recuperación de la grandeza de Chihuahua, pues a través de este se impulsarán estrategias que modernicen la administración hidráulica para lograr el aprovechamiento racional de los recursos naturales que son la principal riqueza del estado, en especial el agua, que es el bien más estratégico, pero también el más escaso para el desarrollo del mismo.



## EJE SUSTENTABILIDAD

**Objetivo 1.** Disponer de un suministro suficiente de agua de buena calidad para el consumo de la población y para las actividades productivas presentes y futuras.

**Objetivo 2.** Restablecer el equilibrio básico entre la extracción del agua y la recarga, aprovechándola de manera sustentable para el progreso económico y social.

**Objetivo 3.** Armonizar el uso del agua para consumo humano, con su aprovechamiento productivo, sobre todo en la agricultura, para satisfacer ambas demandas con prioridad al consumo humano

**Objetivo 4.** Hacer accesible el agua a toda la población en condiciones de igualdad y justicia social y mejorar la atención a las personas usuarias.

**Objetivo 5.** Aumentar la calidad y la cobertura de agua potable entubada a la vivienda, y ampliar las coberturas de saneamiento en localidades urbanas y rurales.

**Objetivo 6.** Lograr la mayor eficiencia física y administrativa en la gestión del agua y alcanzar el equilibrio económico y financiero de los Sistemas de Agua Potable y Riego Agrícola

**Objetivo 7.** Actualizar el marco normativo estatal de gestión y uso del agua, conforme a las características y a necesidades de las muy diversas regiones, a fin de aprovechar mejor el agua de la entidad.

**Objetivo 8.** Proteger a la población y a las instalaciones públicas y privadas y las unidades agropecuarias e industriales, contra fenómenos climatológicos relacionados con el agua.

## EJE MEDIO AMBIENTE

**Objetivo 1.** Salvaguardar el medio ambiente y sus riquezas naturales mediante el diseño de instrumentos jurídicos de vanguardia, que permitan consolidar una justicia ambiental expedita y eficiente.

**Objetivo 2.** Elaborar e iniciar la implementación de Acciones Estatales ante el Cambio Climático

**Objetivo 3.** Mejorar la calidad del aire en las principales ciudades del Estado de Chihuahua.

**Objetivo 4.** Reforzar los programas para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, en el estado.

**Objetivo 6.** Aplicar estrictos criterios en materia de impacto y riesgo ambiental para obras públicas y privadas que garanticen el menor impacto al ambiente y a la salud de la población.

**Objetivo 8.** Consolidar el ordenamiento ecológico del territorio estatal, vigilando el adecuado uso del suelo, en un marco de coordinación interinstitucional.

**Objetivo 10.** Instrumentar políticas que garanticen la conservación y permitan el aprovechamiento racional y sustentable de la flora y fauna silvestre, como alternativa viable de desarrollo económico y social.

**Objetivo 11.** Fortalecer las acciones de reforestación urbana y suburbana en el territorio estatal.

**Objetivo 12.** Implementar programas de educación ambiental en el Estado de Chihuahua.

**12.1.** Concientizar a la población del estado, sobre la importancia que el reciclaje de los Residuos Sólidos Urbanos tiene en materia de ahorro de energía y aprovechamiento de recursos naturales, así como en la disminución en la generación de gases de efecto invernadero.

**Objetivo 15.** Apoyar a los municipios del estado en el saneamiento de las poblaciones mediante el confinamiento adecuado de la basura.

#### LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

**Art- 28** De la Evaluación del Impacto Ambiental

Fracción II de la Industria del Petróleo.

#### REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL.

**Art. 4.** Compete a la Secretaría.

Fracción I. Evaluar el Impacto Ambiental y emitir las resoluciones correspondientes.

**Art. 5.** De las obras y competencia en materia de impacto ambiental.

**D) Actividades del Sector Hidrocarburos.**

**Fracción IX.** Construcción y operación de instalaciones para la producción, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos.

**Art. 150.** Del manejo de materiales peligrosos.

**Arts. 151, 151 Bis.** De la responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos.

#### LEY DE LA AGENCIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS.

---



**Artículo 5. Atribuciones.**

**Fracción III.** Regular, Supervisar y Sancionar en materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente.

**Fracción XVIII.** Expedir, Suspender, revocar o Negar. Licencias, Permisos, Autorizaciones y Registros en materia ambiental.

**LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.**

**Artículo 31.** Sustancias sujetas a Plan de Manejo.

**Artículo 41.** Del manejo seguro de los residuos peligrosos.

**Artículo 42.** De la contratación de prestadores de servicio autorizados por la Secretaría.

**Artículo 44.** De las categorías de Generadores de residuos peligrosos

**LEY DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

**ARTÍCULO 10.** Corresponde a los Municipios, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones:

IX. Otorgar las licencias, autorizaciones, constancias, así como realizar la inspección y seguimiento correspondientes de:

- a) Ocupación, aprovechamiento y utilización del suelo público o privado;

**ARTÍCULO 35.** A los municipios corresponderá formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población ubicados en su territorio, misma que deberá establecerse en los Planes o Programas de Desarrollo Urbano Sostenible, tomando en cuenta lo siguiente:

IV. Los usos y destinos permitidos, prohibidos o condicionados y, en su caso, las normas técnicas correspondientes;

V. La compatibilidad entre los usos y destinos permitidos;

**ARTÍCULO 36.** A partir de lo estipulado en el artículo anterior, se establecerá la zonificación en los Planes o Programas de Desarrollo Urbano Sostenible, la cual determinará

III. Los usos y destinos permitidos, condicionados y prohibidos;

VI. La compatibilidad entre los diferentes usos y destinos;

**ARTÍCULO 46.** El Plan o Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial Sostenible, tiene como propósito establecer las políticas, lineamientos y compromisos de la



administración municipal para el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la regulación de los centros de población, establecidos en los Planes o Programas de Desarrollo Urbano Sostenible de mayor jerarquía, para su implementación en el ámbito municipal

**ARTÍCULO 150.** Los Municipios podrán autorizar el cambio de uso de suelo y, en su caso, modificar los componentes del potencial urbano, en los siguientes casos

IV. Tratándose del otorgamiento de licencias de uso de suelo para estaciones de servicio denominadas gasolineras, en poblaciones que tengan 500 mil habitantes o más, además de cumplir con las normas establecidas en esta Ley y en los reglamentos municipales en la materia, en su caso, deberán reunir los siguientes requisitos:

a) Los predios para el establecimiento de estaciones de servicio de las denominadas gasolineras, en las que se expendan gasolina o diésel, deberán estar localizados sobre accesos a carreteras, autopistas, libramientos, vías primarias o principales, colectoras, así como en aquellos predios cuya ubicación sea compatible y conforme el uso de suelo del Plan o Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial Sostenible de que se trate.

b) Las estaciones de servicio de las denominadas gasolineras, en las que se expendan gasolina o diésel, cumplirán con las disposiciones en materia de protección civil, ambiental, de seguridad industrial y demás normas aplicables, y se ubicarán a una distancia radial mínima que será de entre 1,200 metros y 1,700 metros, una respecto de la otra, atendiendo a las condiciones de los índices de riesgo y de contaminación que determinen los reglamentos municipales.

c) El predio deberá ubicarse a una distancia mínima de resguardo de 300 metros radiales de lugares de concentración de personas, tales como escuelas, hospitales, guarderías o centros de cuidado de infantes.

d) El predio deberá ubicarse a una distancia mínima de resguardo de 150 metro radiales de mercados, cines, teatros, templos, auditorios o cualquier otro sitio en el que, dada su naturaleza, puedan concentrarse 100 o más personas en forma habitual o esporádica.

e) El predio deberá ubicarse a una distancia mínima de resguardo de 150 metros radiales respecto de plantas de almacenamiento de gas licuado de petróleo y de aquellos centros de despacho a sistemas de carburación automotor e industrias de alto riesgo que empleen productos químicos, soldadura, fundición, fuego, entre otros, así como del comercio que emplee gas con sistema estacionario con capacidad de almacenamiento de 500 litros o más.

f) El predio deberá ubicarse a una distancia mínima de resguardo de 30 metros radiales respecto de líneas eléctricas de alta tensión, de los ejes de las vías férreas, así como de los ductos que transporten cualquier derivado del petróleo.



g) Las bombas expendedoras de gasolina y/o diésel y sus tanques de almacenamiento deberán quedar a una distancia mínima de 30 metros radiales de viviendas. Se entenderá como bajo impacto urbano que los usos de predios no obstruyan la vía pública, no provoquen congestionamientos viales, no arrojen al drenaje sustancias o desechos tóxicos, no emitan ruidos o humos perceptibles por los vecinos, tengan acceso directo a la vía pública, y que los procesos de comercialización sean al menudeo. En caso de controversia, tendrá preferencia el uso de suelo habitacional.

#### LEY DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE CHIHUAHUA.

**Art. 7.** Corresponde al ejecutivo del Estado

**Frac. V.** La regulación de actividades que no sean consideradas como altamente riesgosas.

**Art. 9.** Corresponde a los Municipios de la entidad, dentro de sus respectivas jurisdicciones:

**Frac. XI.** Otorgamiento de las autorizaciones para el uso del suelo y de las licencias de construcción u operación, dependiendo del resultado satisfactorio de la evaluación de impacto ambiental, en el caso de proyectos de obras, acciones y servicios que se mencionan en esta Ley.

**Art. 94.** Para la prevención y control de la contaminación de la atmósfera se consideran los siguientes criterios:

I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del Estado, para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.

**Art. 103.** Dice que no podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua de jurisdicción estatal o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, aguas que contengan contaminantes que rebasen los límites permisibles establecidos en las Normas, sin previo tratamiento y sin el permiso o autorización de la Secretaría, de los municipios y de las Juntas Municipales de Agua y Saneamiento.

**ART 113.** Para efectos de prevención y control de la contaminación originada por ruido, vibraciones, energía térmica, energía lumínica y olores perjudiciales, la Secretaría y los municipios, en la esfera de sus respectivos ámbitos de competencia, realizarán lo siguiente:

II. Vigilarán que en la planeación y ejecución de obras urbanísticas se observen las medidas de seguridad pertinentes para evitar daños al ambiente o desequilibrios ecológicos;

**ART 138.** Los criterios para prevenir y controlar la contaminación del suelo por residuos sólidos no peligrosos, se considerarán especialmente en los siguientes casos:

I. En la ordenación, planeación y regulación del desarrollo urbano;

**REGLAMENTO DE LA LEY ECOLÓGICA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA**

**Art. 27.** Corresponde a los municipios

**Fracc. I.** Prevenir y controlar la contaminación generada por vehículos automotores, por emisiones a la atmósfera y ruido.

**Art. 28.** Compete a la Dirección

**Fracc. I.** Formular los criterios ecológicos generales que deberán observarse en la prevención y control de la contaminación a la atmósfera.

**NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE RIGEN AL PROYECTO****ATMOSFERA**

**NOM-041-SEMARNAT-2006**, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

**NOM-045-SEMARNAT-2006**, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

**NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005**, Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

**RUIDO**

**NOM-081-SEMARNAT-1994**, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

**AGUA**

**NOM-002-SEMARNAT-1996**. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

**MATERIALES PELIGROSOS**

**NOM-005-STPS-1998**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

**SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**NOM-002-STPS-2010** Relativa a las condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.

**NOM-005-STPS-1998**, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.



**NOM-017-STPS-2008**, Equipo de protección personal - selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

**NOM-018-STPS-2000**. Sistema para la Identificación y Comunicación de Peligros y Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo.

**NOM-019-STPS-2011**, Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.

**NOM-022-STPS-2008**, Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática represente un riesgo.

**NOM-026-STPS-2008**, Relativa a colores y señales de seguridad e higiene, Identificación de Riesgos Por Fluidos Conducidos por Tuberías.

**NOM-027-STPS-2008**, Actividades de soldadura y corte - Condiciones de seguridad e higiene.

#### RESIDUOS

**NOM-052-SEMARNAT-2005**, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

#### FLORA Y FAUNA

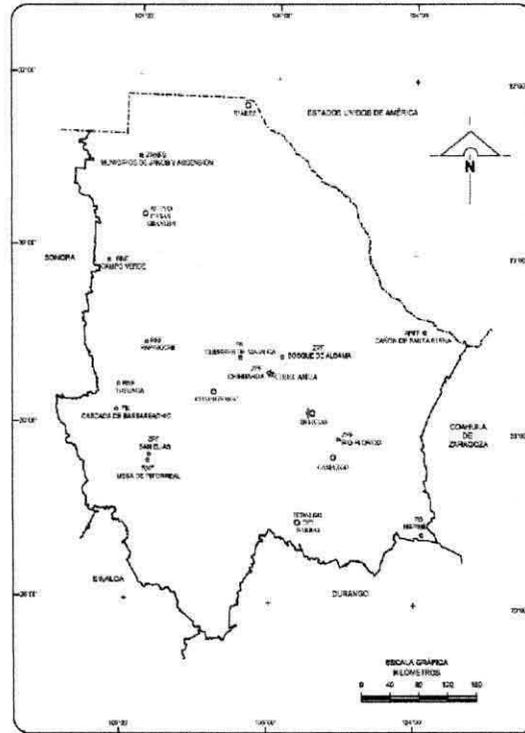
**NOM-059-SEMARNAT-2010**. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora Y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo. Especies y Subespecies de Flora y Fauna Silvestres Terrestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las sujetas a Protección Especial, especificaciones para su Protección.

#### Ubicación del proyecto respecto de áreas naturales protegidas.

Para la zona donde se ubicará el proyecto como para su área de influencia, este no se encuentra localizado en ninguna de las áreas consideradas como sitios naturales protegidas por el estado de Chihuahua, ya que la estación de servicio se asentará dentro de la mancha urbana de la ciudad de Delicias y dentro de los espacios considerados para la conservación de la biodiversidad el más próximo es el denominado área natural protegida de carácter estatal "Río Florido" que se encuentra aproximadamente a 50 km, y se localiza al sureste del proyecto.

Figura N° 05. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad en el Municipio de Delicias, Chihuahua.





**Simbología:**

- ◆ PROYECTO
- ÁREAS PROTEGIDAS
- ☆ CAPITAL
- CIUDAD

**Localización:**

**ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE CARACTERES NACIONAL, ESTATAL Y MUNICIPAL**

Escala: S/E  
 Fuente: SEMAR, TERNA, INEGI, INEGI, INEGI, INEGI  
 Dibujo: Ana, Christian Gutiérrez

#### IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

##### INVENTARIO AMBIENTAL

##### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

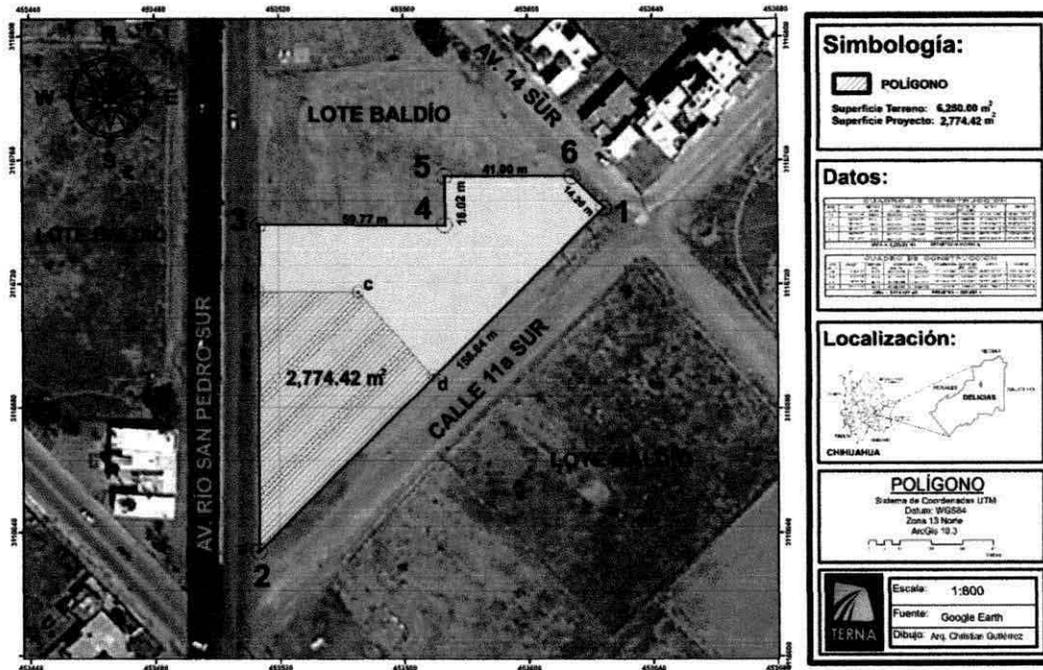
Debido a que, como se mencionó anteriormente, la Ciudad de Delicias no cuenta con un Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial, se consideraron los criterios recomendados por el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del centro de población de Delicias 2013 para la realización de este apartado.

a) Dimensión del proyecto



La superficie que ocupará la estación de gas carburación es de 2774.42 m<sup>2</sup>, y es un terreno sin uso actual, ubicado dentro de la mancha urbana de la ciudad de Delicias Chihuahua. (Ver Anexo N°17 Planos Georreferenciados / 02).

Figura N° 06. Polígono del Proyecto



b) Factores sociales (poblados cercanos).

El presente proyecto se localiza en la zona urbana de la Ciudad de Delicias, en el Estado de Chihuahua. El asentamiento humano más cercano a este es la Colonia Las Haciendas al Sureste del predio.

c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros.

El sistema geológico presente data de la era Cenozoica en la mayoría del territorio, del periodo Terciario y Cuaternario, de las épocas del Oligoceno (23.8 a 33.7 millones de años), mioceno (23.8 a 5.3 millones de años) a la época más reciente (1.8 millones de años al presente). Los principales

eventos geológicos que caracterizan a estas épocas son: en el Oligoceno, choque de las placas Pacífica y Norteamericana, que da origen a la trinchera del pacífico.

El marco geológico regional está formado por suelos eólicos, aluviales y unidades cronoestratigráficas del tipo caliza. Está compuesta por tres tipos de roca granito, caliza y conglomerado.

El Estado de Chihuahua presenta tres vertientes principales, la del Golfo de California, la del Golfo de México y la Vertiente Interna. Hay treinta y siete regiones hidrológicas en el país, el municipio de Delicias se localiza en la región hidrológica RH 24 Bravo - Conchos que vierte sus aguas hacia el Río Bravo en las inmediaciones de Ojinaga del mismo estado de Chihuahua, el municipio se encuentra dentro de la sub cuenca Río San Pedro- Meoqui y Presa Francisco I. Madero

Los rangos de variantes climatológicas extienden una temperatura media de 19.1°C una temperatura máxima registrada en 43.8°C, temperatura mínima registrada en -14.0 °C así como una tasa de precipitación media anual de 290.4 mm y una tasa de evaporación media anual de 2,659.5 mm

La vegetación presente en el municipio se manifiesta con la presencia de 18 tipos de vegetación, entre las más importantes tenemos el Matorral Desértico Micrófilo con el 44.65% de la superficie, seguido del Pastizal Natural con el 29.97%, el Matorral Desértico Rosetófilo con el 13.03%, el Pastizal Halófilo con el 7.39%, y el Pastizal Inducido 1.61% estos cinco tipos de vegetación ocupan más del 95% del municipio.

**d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas).**

Las comunidades vegetales representativas de la zona, poseen un gran potencial y tienen diversos usos, la población del lugar obtiene servicios como alimento, ornamentación, forraje, materiales para la construcción, medicinales, maderables e industriales. En esta región existe una área natural protegida correspondiente a "Reserva de la Biosfera de Mapimi" la cual se encuentra en el municipio de Jiménez, dicha unidad medioambiental descrita no tienen continuidad dentro del área

del proyecto, ya que este se localiza dentro de un ecosistema urbano el cual ha sido impactado por los asentamientos humanos de la Ciudad de Delicias, Chihuahua.

- e) Usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

De acuerdo a la constancia de uso de suelo expedida para el proyecto y al Reglamento de Construcciones del municipio de Delicias, se tiene que se encuentra en la zonificación S2 de Usos Mixtos, en la cual se incluyen Comercios y Servicios Zonales, teniendo como usos permitidos la instalación de gasolineras, por lo cual es compatible con el uso y giro pretendido para la construcción del proyecto. (Ver Anexo N° 11. Constancias de Factibilidad y de Zonificación).

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 Aspectos abióticos

#### a) *Clima*

- Tipo de Clima: describirlo según la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981).

Para la zona de estudio, el clima según Köppen modificado por E. García (1988) es el siguiente:

**BWhw** de acuerdo a la identificación se determina de la manera siguiente:

**Bw** Se refiere al clima más seco entre los de su tipo, es el característico del matorral desértico.

**h** Temperatura media anual.

**w** Clima cuya estación más seca es el invierno.

| CLIMA TIPO | DESCRIPCIÓN TEMPERATURA   | DESCRIPCIÓN PRECIPITACIÓN   |
|------------|---|---|
| BWhw.      | Muy seco, semicálido, La temperatura media anual es de 20.1° C, con mínima media de 6.4° C y máxima media de 33.7° C, | Lluvias en verano e invierno con porcentaje de precipitación media anual de 290.4 mm. |

- Fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos).

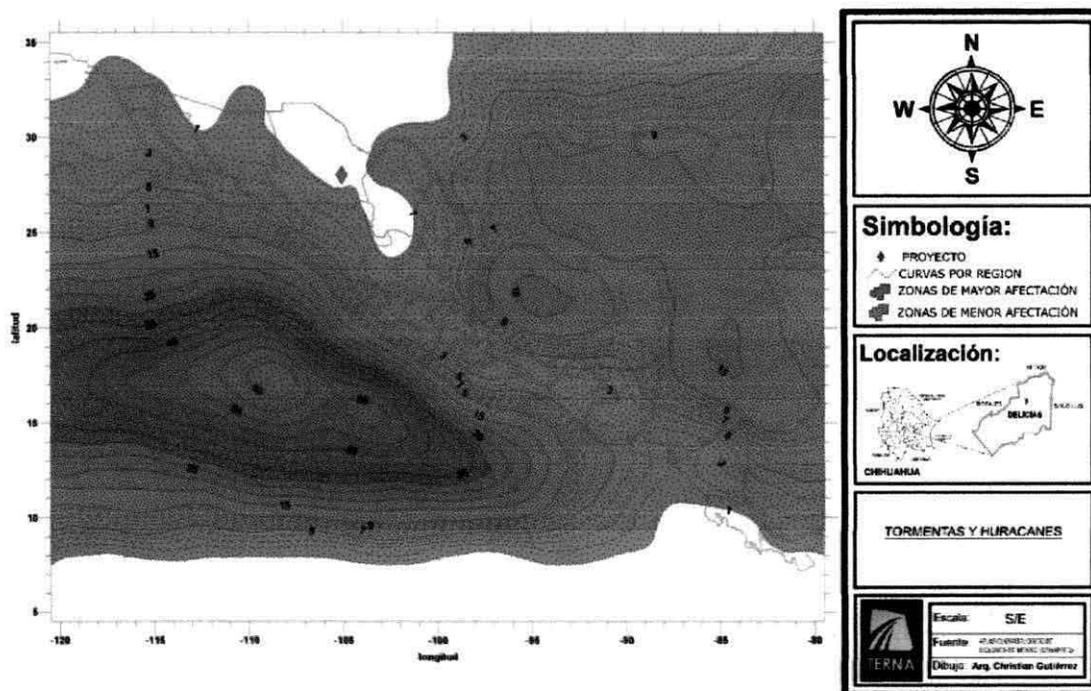
**Nortes**

Los vientos dominantes durante el verano provienen del sudoeste y son de baja intensidad, la humedad que contienen generalmente secan el aire atmosférico lo que favorece la presencia de heladas donde el período con mayor intensidad son los meses de diciembre y enero.

. Los días con heladas son 110 y existen 3 días de heladas tempranas en octubre y 4 de heladas tardías en abril, según las estadísticas oficiales

**Tormentas tropicales y huracanes**

**Figura N° 07. Tormentas Tropicales y Huracanes en México 1949-2000.**



En este mapa se muestra la distribución geográfica del número de tormentas tropicales y huracanes que han ocurrido, tanto en el océano Atlántico como en el Pacífico, en el periodo de 1949 a 2000.

La zona no es susceptible a huracanes, solamente logran llegar las nubes cargadas de agua que los vientos del sur arrastran desde la Sierra Madre Occidental hasta la Región, mismas que se descargan en forma de precipitación en la parte alta de la región y en ocasiones en la parte baja, no se presentan maremotos ya que la región no está al nivel del mar; las inundaciones por lluvias torrenciales o desbordamientos de cuerpos de agua como ríos lagos lagunas y presas son efectos cíclicos que se presentan cada 25 años, sin embargo no existirían afectaciones para la zona, debido a que esta se encuentra alejada de cualquier centro de inundación.

**Otros eventos extremos.**

**Granizadas**

Las granizadas que se presentan para la zona de estudio comprenden los meses de mayo, agosto y diciembre sin embargo, no se cuenta con un patrón normal para el establecimiento exacto de precipitación. Para el periodo 1951-2010 se tienen los siguientes registros.

**Tabla N° 04. Número de Días con Granizo.**

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL   |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN) |     |     |     | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |     |     |     |     |     | PERIODO: 1951-2010 |     |     |       |
| ELEMENTOS                         | ENE | FEB | MAR | ABR                     | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT                | NOV | DIC | ANUAL |
| <b>NUMERO DE DIAS CON GRANIZO</b> |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
| NORMAL                            | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0                     | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.1 | 0.0 | 0.0                | 0.0 | 0.1 | 0.3   |
| AÑOS CON DATOS                    | 31  | 33  | 33  | 31                      | 32  | 29  | 31  | 31  | 30  | 29                 | 32  | 30  |       |

**Radiación solar**

Los valores más altos de la radiación solar total se presentan en los meses de abril, mayo y junio, con 429.72 Y 441.8 ly/día (langley o 1 constante solar = 1.94 cal/cm<sup>2</sup>/día) Los valores mínimos absolutos de radiación solar total se encuentran en el mes de diciembre con 240 ly/día.



Tabla N° 05. Cantidad de radiación solar (cal/cm<sup>2</sup>/día) promedio mensual para la zona de estudio.

| CAMPO EXPERIMENTAL |        |        |        |                         |        |        |        |        |        |                    |        |        |          |
|--------------------|--------|--------|--------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|--------|--------|----------|
| ESTACION: DELICIAS |        |        |        | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |        |        |        |        |        | PERIODO: 2005-2015 |        |        |          |
| ELEMENTOS          | ENE    | FEB    | MAR    | ABR                     | MAY    | JUN    | JUL    | AGO    | SEP    | OCT                | NOV    | DIC    | PROMEDIO |
| RADIACION SOLAR    |        |        |        |                         |        |        |        |        |        |                    |        |        |          |
| 2005               | NA     | NA     | NA     | NA                      | NA     | NA     | NA     | NA     | NA     | NA                 | 311.19 | 283.96 | 297.58   |
| 2006               | NA     | NA     | NA     | 429.72                  | 428.13 | 412.06 | 419.65 | 407.25 | 358.88 | 351.34             | 311.95 | 249.94 | 374.32   |
| 2007               | 227.77 | 344.44 | 408.93 | 414.82                  | 448.17 | 441.8  | 386.81 | 417.33 | 378.17 | 369.07             | 278.3  | 257.95 | 364.46   |
| 2008               | 257.15 | 328.7  | 392.03 | 423.29                  | 409.21 | 418.28 | 399.73 | 387.03 | 302.25 | 321.41             | 290.26 | 253.43 | 348.56   |
| 2009               | 263.6  | 327.62 | 338.64 | 399.54                  | 423.21 | ND     | 285.42 | 383.84 | 360.01 | 304.62             | 281.7  | 240.52 | 328.07   |
| 2010               | 269.46 | 320.97 | 365.21 | 394.78                  | 414.65 | 408.51 | 346.13 | 391.21 | 334.49 | 333.75             | 277.68 | 248.14 | 342.08   |
| 2011               | 252.58 | 314.92 | 373.77 | 399.99                  | 405.53 | 403.65 | 370.63 | 342.26 | 117.74 | NA                 | NA     | NA     | 331.23*  |
| 2012               | NA     | NA     | NA     | NA                      | NA     | NA     | NA     | NA     | NA     | NA                 | NA     | NA     | NA       |
| 2013               | 356.34 | 517.86 | 568.47 | 619.22                  | 603.64 | 583.51 | 521.39 | 562.38 | 470.8  | 494.11             | 346.42 | 354.72 | 499.9    |
| 2014               | 407.17 | 495.34 | 486.16 | 570.26                  | 618.17 | 589.82 | 576.35 | 539    | 468.83 | 506.3              | 406.27 | 386.27 | 504.16   |
| 2015               | 312.3  | 450.74 | 461.25 | 520.04                  | 588.75 | 561.55 | 580.54 | 595.98 | 557.48 | 450.8              | 409.19 | 384.24 | 489.4    |

### Temperaturas

(promedio. mensual, anual y extremas).

La temperatura media anual al abrigo es de 18.9°C, y la máxima promedio anual es de 27.7°C, estos valores son del periodo de 1951-2010 los cuales fueron proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional mismos que se observan en la tabla siguiente.

Tabla N° 06. Promedio de Temperatura en °C del año 1951 al año 2010.

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL   |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |                    |      |      |       |
|-----------------------------------|------|------|------|-------------------------|------|------|------|------|------|--------------------|------|------|-------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN) |      |      |      | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |      |      |      |      |      | PERIODO: 1951-2010 |      |      |       |
| ELEMENTOS                         | ENE  | FEB  | MAR  | ABR                     | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | OCT                | NOV  | DIC  | ANUAL |
| TEMPERATURA MAXIMA                |      |      |      |                         |      |      |      |      |      |                    |      |      |       |
| NORMAL                            | 19.2 | 22.1 | 25.4 | 29.3                    | 33.0 | 35.5 | 33.6 | 32.5 | 30.6 | 27.8               | 23.4 | 19.8 | 27.7  |
| MAXIMA MENSUAL                    | 23.3 | 25.8 | 30.2 | 33.9                    | 36.7 | 39.9 | 37.5 | 35.9 | 35.7 | 33.0               | 28.5 | 25.4 |       |
| AÑO DE                            | 1980 | 1976 | 1982 | 1978                    | 1972 | 1980 | 1980 | 1952 | 1977 | 1979               | 1981 | 170  |       |



|                           |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| MAXIMA                    |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| MAXIMA DIARIA             | 32.0    | 33.0    | 38.0    | 38.3    | 40.0    | 43.0    | 42.0    | 40.0    | 39.8    | 37.0    | 35.0    | 31.0    |      |
| FECHA MAXIMA DIARIA       | 26/1972 | 10/1986 | 28/1982 | 25/1954 | 29/1951 | 22/1981 | 12/1979 | 02/1980 | 02/1951 | 02/1977 | 09/1975 | 27/1970 |      |
| AÑOS CON DATOS            | 31      | 33      | 33      | 31      | 32      | 29      | 31      | 31      | 31      | 29      | 32      | 30      |      |
| <b>TEMPERATURA MEDIA</b>  |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| NORMAL                    | 10.1    | 12.3    | 15.6    | 19.8    | 23.6    | 27.0    | 26.2    | 25.2    | 23.0    | 19.0    | 13.9    | 10.6    | 18.9 |
| 18.AÑOS CON DATOS         | 31      | 33      | 33      | 31      | 32      | 29      | 31      | 31      | 31      | 29      | 32      | 30      |      |
| <b>TEMPERATURA MINIMA</b> |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |      |
| NORMAL                    | 0.9     | 2.6     | 5.9     | 10.3    | 14.2    | 18.6    | 18.7    | 17.8    | 15.4    | 10.2    | 4.5     | 1.3     | 10.0 |
| MINIMA MENSUAL            | -3.2    | -0.7    | 2.0     | 5.06    | 9.9     | 14.4    | 13.5    | 12.3    | 11.1    | 5.1     | 0.8     | -1.4    |      |
| AÑO DE MINIMA             | 1964    | 1966    | 1977    | 1976    | 176     | 1972    | 1964    | 1964    | 1975    | 1975    | 1972    | 1975    |      |
| MINIMA DIARIA             | -13.0   | -10.5   | -8.0    | -3.0    | 4.0     | 9.0     | 9.0     | 10.0    | 2.0     | -2.0    | -7.0    | -9.0    |      |
| FECHA MINIMA DIARIA       | 12/1962 | 04/1956 | 04/1971 | 01/1976 | 06/1959 | 01/1972 | 14/1977 | 02/1964 | 28/1970 | 09/1976 | 29/1976 | 01/1957 |      |
| AÑOS CON DATOS            | 31      | 33      | 33      | 31      | 32      | 29      | 31      | 31      | 31      | 29      | 32      | 30      |      |

### Evaporación

La evaporación potencial media anual es del orden de los 2 556.4 mm de acuerdo a el Servicio Meteorológico Nacional mismos que se observan en la tabla siguiente.

Tabla N° 07. Promedio de Evaporación del año 1951 al año 2010.

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL   |       |       |       |                         |       |       |       |       |                    |       |       |       |         |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|---------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN) |       |       |       | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |       |       |       |       | PERIODO: 1951-2010 |       |       |       |         |
| ELEMENTOS                         | ENE   | FEB   | MAR   | ABR                     | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP                | OCT   | NOV   | DIC   | ANUAL   |
| <b>EVAPORACION TOTAL</b>          |       |       |       |                         |       |       |       |       |                    |       |       |       |         |
| NORMAL                            | 127.1 | 145.5 | 239.1 | 268.8                   | 327.7 | 317.3 | 284.1 | 255.2 | 192.7              | 165.0 | 130.5 | 103.4 | 2,556.4 |
| AÑOS CON DATOS                    | 20    | 19    | 21    | 21                      | 22    | 19    | 19    | 23    | 20                 | 22    | 22    | 21    |         |



### Lluvia

Los días con lluvia potenciales media anual es del orden de los 41.9 de acuerdo a el servicio meteorológico nacional mismos que equivalen a una tasa de precipitación de 290.4 mm los cuales se observan en la tabla siguiente.

Tabla N° 08. Promedio de Días con Lluvia.

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL   |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN) |     |     |     | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |     |     |     |     |     | PERIODO: 1951-2010 |     |     |       |
| ELEMENTOS                         | ENE | FEB | MAR | ABR                     | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT                | NOV | DIC | ANUAL |
| NUMERO DE DIAS CON LLUVIA         |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
| NORMAL                            | 1.8 | 0.8 | 0.8 | 1.5                     | 2.1 | 4.2 | 8.1 | 9.2 | 6.5 | 3.4                | 1.7 | 1.8 | 41.9  |
| AÑOS CON DATOS                    | 31  | 33  | 33  | 31                      | 32  | 29  | 31  | 31  | 30  | 29                 | 32  | 30  |       |

### Niebla

La media anual de días con niebla alcanzan los 3.6 de acuerdo con el sistema meteorológico nacional teniendo la mayor presencia en los meses de febrero, agosto y septiembre.

Tabla N° 09. Promedio de Días con Niebla del año 1951 al año 2010.

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL   |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
|-----------------------------------|-----|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN) |     |     |     | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |     |     |     |     |     | PERIODO: 1951-2010 |     |     |       |
| ELEMENTOS                         | ENE | FEB | MAR | ABR                     | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT                | NOV | DIC | ANUAL |
| NUMERO DE DIAS CON NIEBLA         |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
| NORMAL                            | 0.1 | 0.5 | 0.2 | 0.4                     | 0.3 | 0.2 | 0.3 | 0.5 | 0.5 | 0.1                | 0.2 | 0.3 | 3.6   |
| AÑOS CON DATOS                    | 31  | 33  | 33  | 31                      | 32  | 29  | 31  | 31  | 30  | 29                 | 32  | 30  |       |

### Tormentas eléctricas.

La media anual de días con tormentas eléctricas equivale a 2.7, teniendo la mayor presencia en los meses de julio y agosto.

Tabla N° 10. Promedio de Tormentas Eléctricas del año 1951 al año 2010.

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL         |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
|---|-----|-----|-----|-------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|-----|-------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN)       |     |     |     | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |     |     |     |     |     | PERIODO: 1951-2010 |     |     |       |
| ELEMENTOS                               | ENE | FEB | MAR | ABR                     | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT                | NOV | DIC | ANUAL |
| NUMERO DE DIAS CON TORMENTAS ELECTRICAS |     |     |     |                         |     |     |     |     |     |                    |     |     |       |
| NORMAL                                  | 0.0 | 0.1 | 0.2 | 0.0                     | 0.1 | 0.3 | 0.6 | 0.7 | 0.3 | 0.2                | 0.1 | 0.1 | 2.7   |
| AÑOS CON DATOS                          | 31  | 33  | 33  | 31                      | 32  | 29  | 31  | 31  | 30  | 29                 | 32  | 30  |       |

**Dirección de los vientos dominantes**

(Dirección y velocidad)

**Tabla N° 11. Dirección y Velocidad del Viento. (m/s)**

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL   |         |         |         |                         |         |         |         |         |         |                    |         |     |         |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|---------|-----|---------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN) |         |         |         | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |         |         |         |         |         | PERIODO: 2000-2012 |         |     |         |
| ELEMENTOS                         | ENE     | FEB     | MAR     | ABR                     | MAY     | JUN     | JUL     | AGO     | SEP     | OCT                | NOV     | DIC | ANUAL   |
| VIENTOS DOMINANDES                |         |         |         |                         |         |         |         |         |         |                    |         |     |         |
| NORMAL                            | ENE-WSW | SSW-NNE | ENE-WSW | SSW-NNE                 | ENE-WSW | ENE-WSW | ENE-WSW | ENE-WSW | ENE-WSW | ENE-WSW            | ENE-WSW | S-N | ENE-WSW |
| VELOCIDAD MEDIA DEL VIENTO        | 4       | 4       | 5       | 5                       | 5       | 4       | 4       | 3       | 3       | 3                  | 4       | 4   | 4       |

**Precipitación pluvial**

(Anual, mensual, máximas y mínimas).

La precipitación total media anual alcanza los 284.3 mm Se tiene que en el verano y otoño es cuando se presentan las mayores precipitaciones pluviales.

Para el período 1951-2010 se tienen los siguientes registros para la zona de influencia del proyecto.

**Tabla N° 12. Precipitación Total Mensual en mm**

| SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL   |         |         |         |                         |         |         |         |         |         |                    |         |         |       |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------|---------|---------|-------|
| ESTACION: 00008027 DELICIAS (SMN) |         |         |         | NORMALES CLIMATOLÓGICAS |         |         |         |         |         | PERIODO: 1951-2010 |         |         |       |
| ELEMENTOS                         | ENE     | FEB     | MAR     | ABR                     | MAY     | JUN     | JUL     | AGO     | SEP     | OCT                | NOV     | DIC     | ANUAL |
| PRECIPITACION                     |         |         |         |                         |         |         |         |         |         |                    |         |         |       |
| NORMAL                            | 8.1     | 3.2     | 2.4     | 10.8                    | 10.9    | 28.7    | 59.4    | 67.8    | 54.8    | 19.2               | 8.5     | 10.5    | 284.3 |
| MAXIMA MENSUAL                    | 40.0    | 35.0    | 18.6    | 86.5                    | 38.5    | 100.5   | 167.1   | 258.1   | 215.1   | 72.0               | 70.0    | 39.0    |       |
| AÑO DE MAXIMA                     | 1981    | 1973    | 1968    | 1978                    | 1957    | 1966    | 1955    | 1954    | 1958    | 1971               | 1983    | 1982    |       |
| MAXIMA DIARIA                     | 21.0    | 15.0    | 14.0    | 26.8                    | 35.0    | 51.0    | 45.0    | 57.0    | 53.0    | 35.3               | 35.0    | 27.5    |       |
| FECHA MAXIMA DIARIA               | 30/1984 | 20/1973 | 03/1983 | 14/1981                 | 05/1957 | 27/1952 | 26.1985 | 25/1954 | 27/1980 | 03/1955            | 26/1983 | 01/1965 |       |
| AÑOS CON DATOS                    | 31      | 33      | 33      | 31                      | 32      | 29      | 31      | 31      | 30      | 29                 | 32      | 30      |       |



**b) Geología y geomorfología**

- Características litológicas del área: breve descripción centrada en el área de estudio (anexar un plano de la geología, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A), este plano se utilizará para hacer sobre posiciones.

En esta descripción se presenta la geología de la región, partes cercanas al proyecto, incluyendo el área, estos datos se recopilaron según la carta Geológica-Minera 1: 250,000. Según el SGM.

El marco geológico regional está formado por rocas Ígneas Extrusivas, (Ignis-fuego). El tipo de roca que conforma el 46.59% es el Aluvial, en un 17.25% de la superficie se encuentra el conglomerado y en el 12.86% se encuentra la Riolita.

**Ígneas Extrusivas, (Ignis-fuego)**, se les denomina así, ya que se originan de material fundido en el interior de la corteza terrestre, el cual está sometido a temperaturas y presión muy elevada. El material antes de solidificarse recibe el nombre genérico de MAGMA (solución compleja de silicatos con agua y gases a elevada temperatura). Se forma a una profundidad de la superficie terrestre entre 25 y 200 km. Por el lugar de formación de estas rocas reciben el nombre de extrusivas ya que el MAGMA al llegar a la superficie terrestre es derramado a través de fisuras o conductos (volcán) al enfriarse y solidificarse forma este tipo de rocas. Se distinguen de las intrusivas, por presentar cristales que solo pueden ser observados por medio de una lupa.

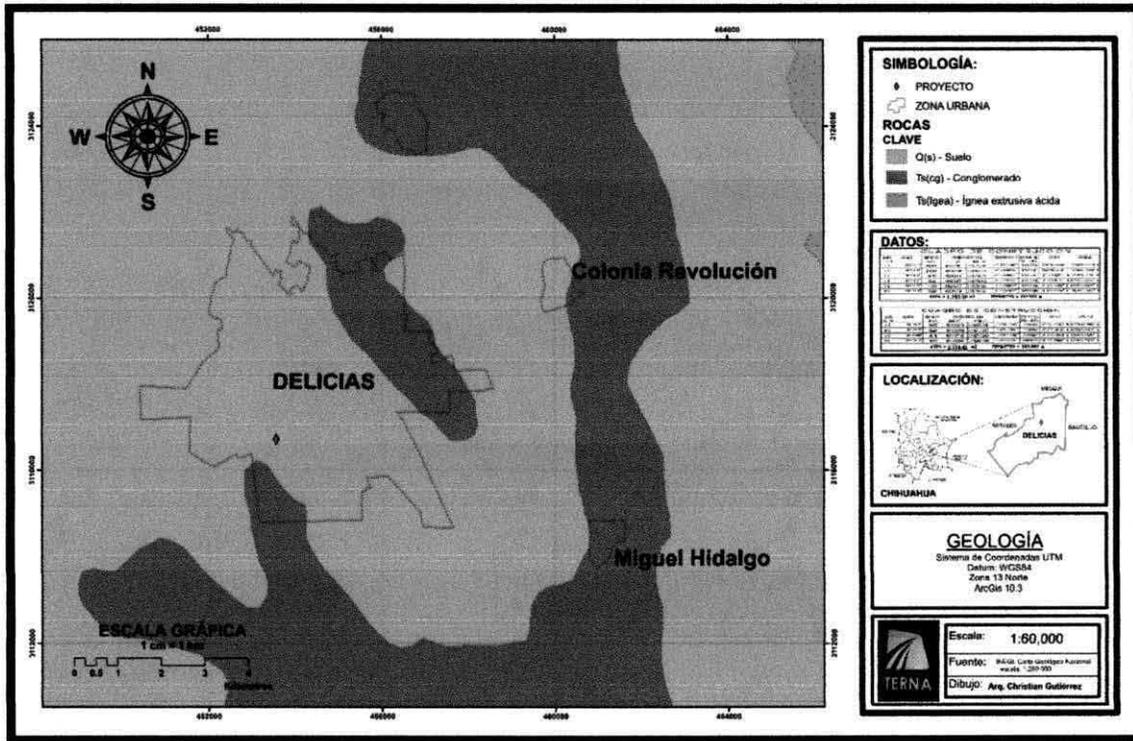
**Aluvial.-** Que son depósitos de gravas, arenas y arcillas sin consolidar transportadas por las corrientes de agua.

**Conglomerado** que es una roca sedimentaria, la cual tiene una composición química de Carbonato de Calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), creada por la acumulación que originaron el aire y el agua.

**Riolita** que su contenido mineralógico predominante es el  $\text{SiO}_2$  (Sílice), es una roca volcánica que consiste en una formación de cuarzo y feldespato, entre los minerales oscuros contenidos en algunos especímenes, la biotita castaño oscura es la más común, estas se forman a partir de erupciones volcánicas como granito y ceniza, son el resultado del enfriamiento de un magma viscoso.



Figura N° 08. Geología del Proyecto.



- Características geomorfológicas más importantes del predio, tales como: cerros, depresiones, laderas, etc.

De acuerdo a la Unidad de Manejo Forestal Semidesierto Sur, el área de influencia del proyecto se ubica dentro de dos provincias fisiográficas; 1) Sierras y Llanuras del Norte, abarcando dos subprovincias; Llanuras y Sierras volcánicas y la Subprovincia del Bolsón de Mapimí. 2) Provincia Sierra Madre Occidental que a su vez comprende la Subprovincia Sierras y Llanuras de Durango (INEGI, 2003).

En la UMAFOR se distinguen seis unidades geomorfológicas, siendo la que tiene mayor predominancia, Bajada con 29.91%, seguido de lomerío con un 25.70% y Llanura con 25.67%; Enseguida se encuentra Sierra con 10.76 % y en menor proporción encontramos a campo de dunas, meseta y valle.

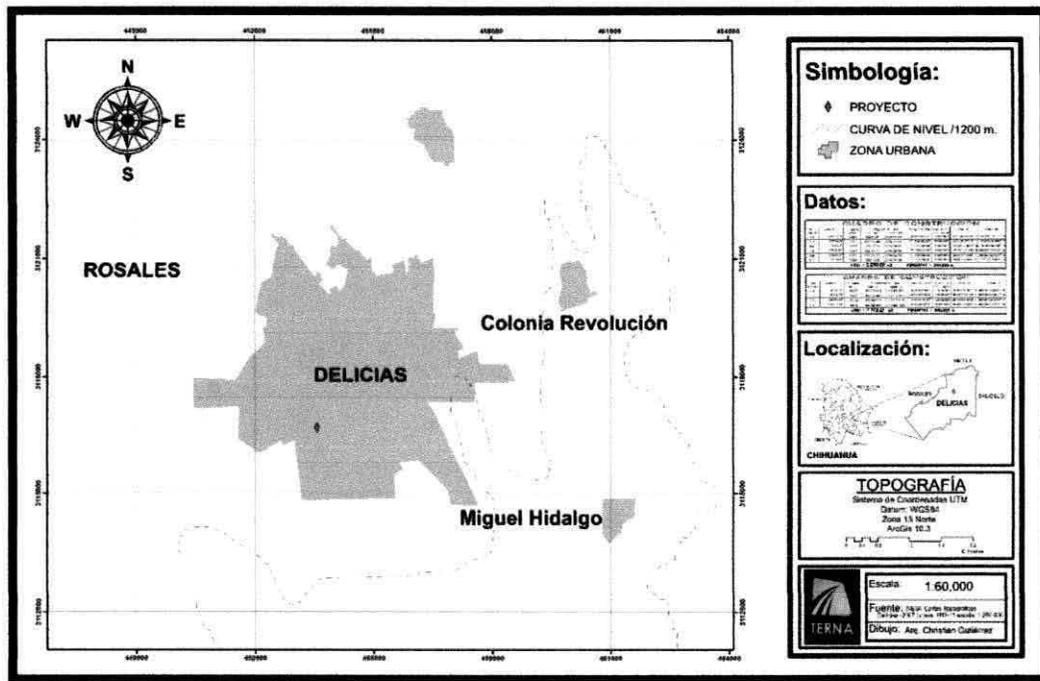
El área del proyecto de acuerdo con los documentos mencionados con anterioridad se localiza en una llanura plana en las mesetas inmediatas a los ríos Conchos y San Pedro, las cuales son interrumpidas por cortos lomeríos de escasa relevancia.

- **Características del relieve:** presentar un plano topográfico del área de estudio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A., este plano se utilizará para hacer sobre posiciones.

Datos obtenidos de fuente cartográfica: tipos morfométricos de relieve de México, escala 1:250,000, Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAT.

Los rasgos del relieve presentes en el área del proyecto así como en la ciudad de delicias y sus alrededores se caracterizan por ser llanuras onduladas ligeras con disección (de 2.5 a 5).

Figura N° 09. Curvas de Nivel.



- Presencia de fallas y fracturamientos en el predio o área de estudio (ubicarlas en un plano del predio a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A).

Tanto para la zona del proyecto como para su área de influencia no se han encontrado fallas o fracturamientos en el suelo.

- Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamiento, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

### Sismicidad

La República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas. Esto se realizó con fines de diseño antisísmico.

Estas zonas son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

La **zona A** es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10 % de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

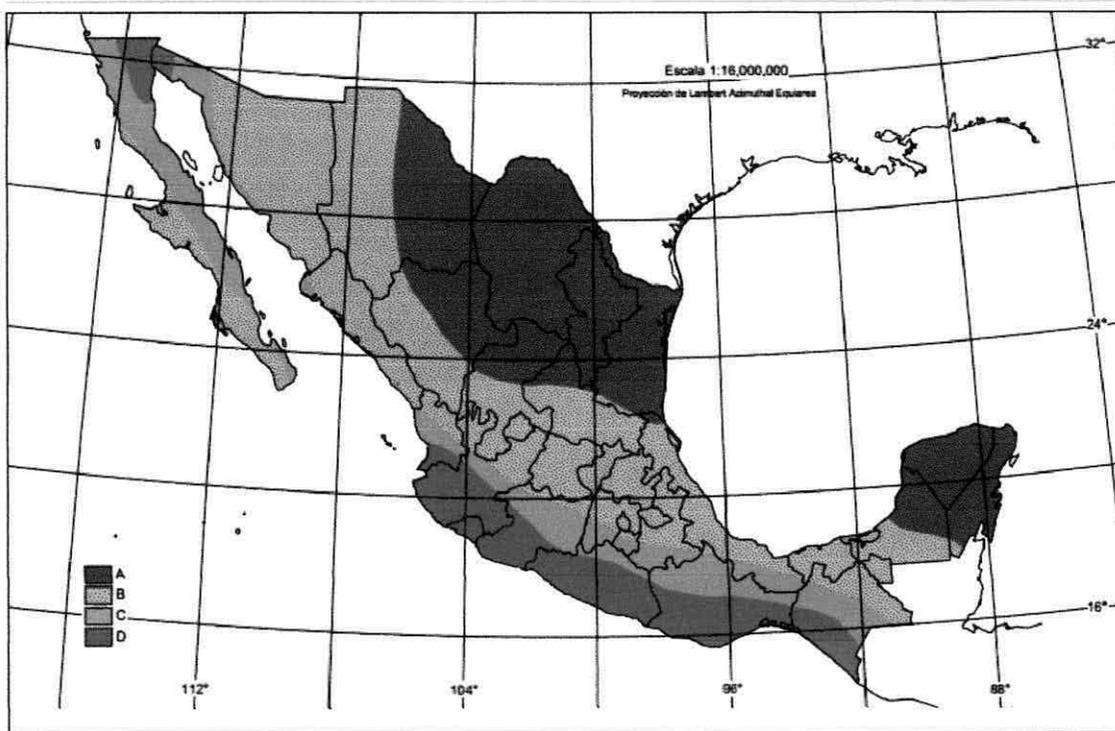
La **zona D** es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70 % de la aceleración de la gravedad.

Las otras dos **zonas (B y C)** son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70 % de la aceleración del suelo.

Conforme a lo anterior el área del proyecto se ubica en la **zona A** correspondiente a donde no se presentan sismos, acorde al siguiente mapa.



Figura N° 10. Sismicidad.



**Deslizamientos**

No existen deslizamientos en el área ya que el proyecto se encuentra sumergido en la mancha urbana de la ciudad de Delicias, Chihuahua.

**Derrumbes**

No existen Derrumbes en el área ya que el proyecto se encuentra sumergido en la mancha urbana de la ciudad de Delicias, Chihuahua

**Otros movimientos de tierra o roca.**

N.A.

**Posible actividad volcánica.**

N.A.



c) Suelos

- Tipos de suelo en el predio del proyecto y su área de influencia de acuerdo con la clasificación de FAO-UNESCO e INEGI. Incluir un plano edafológico que muestre las distintas unidades de suelo identificadas en el predio, a la misma escala que el plano de vegetación que se solicitará en la sección IV.2.2.A. Este plano se utilizará para hacer sobre posiciones.

Los tipos de suelo presentes en la zona de estudio son Castañozem háplico como suelo primario y Xerosol háplico como suelo secundario clase textural media Gravosa (Kh+Xh/2/G) de igual forma los tipos de suelo presentes en el área de influencia del proyecto de acuerdo a la UMAFOR: "ASOCIACIÓN DE SILVICULTORES DEL SEMIDESIERTO SUR A.C." del estado de Chihuahua son:

**Calcisoles** son los más comunes en la UMAFOR abarca el 39.19%, se encuentran distribuidos principalmente en los municipios de Camargo, Jiménez, Allende, Julimes, Saucillo, Valle de Zaragoza, Parral, López y Coronado, se originan de depósitos aluviales, coluviales y eólicos de materiales intemperizados ricos en bases; en la superficie se desarrolla un horizonte pardo claro y son muy característicos en zonas áridas y semiáridas de Chihuahua. Además, se distinguen por la presencia de carbonatos y algunas sales solubles, siendo su principal característica la presencia de un horizonte petrocálcico o cálcico en los primeros 100 cm.

**Leptosoles** son suelos distribuidos principalmente en los municipios de Camargo, Jiménez, Valle de Zaragoza, Satevó, Julimes, Saucillo, Coronado y Parral abarcando el 27.27%, menores de 10 cm de profundidad que están limitados por un estrato duro, continuo y coherente (fase lítica). La delgada capa superficial es, por definición, un horizonte A ócrico. Esta delgada capa de suelo presenta características físicas y químicas variables dependiendo de su ubicación climática y la vegetación presente, así en partes de la Sierra Madre Occidental donde crece vegetación boscosa su pH tiende a ser más ácido, mientras que en las partes desérticas son ligeramente alcalinos. Por sus características no son aptos para la agricultura, su utilización es pecuaria cuando presentan vegetación de pastos y matorrales aprovechables por el ganado, y el aprovechamiento forestal en las áreas con bosques, actividades que deben ser muy controladas, pues incrementan los problemas de erosión, por lo que en muchas ocasiones es más conveniente dejarlos para la vida silvestre.

**Phaeozems**, distribuidos principalmente en los municipios de Julimes, Matamoros, Coronado, Camargo, Parral y Satevó, se caracterizan por presentar un horizonte A mólico, el cual es mayor de 10 cm de espesor si sobreyace directamente a la roca o al horizonte C, su saturación de bases es mayor de 50% y el contenido de materia orgánica mayor de 1% en todo su espesor. Su origen es residual a partir del intemperismo de rocas ígneas extrusivas y conglomerados; y aluvial a partir de materiales transportados, encontrándose distribuidos ampliamente en la provincia Sierra Madre Occidental en topoformas de sierras, lomeríos, mesetas, así como en valles y llanuras. En gran parte son suelos con las siguientes limitantes físicas: lítica 36.07%, petrocálcica 24.21%, gravosa 11.55% y pedregosa 9.32%; mientras que los suelos profundos sin fase comprenden 18.85%. La fertilidad natural de estos suelos es elevada y, cuando las condiciones topográficas lo permiten, producen



buenas cosechas. Sustentan bosques de pino y encino, pastizal natural, matorral desértico micrófilo y diversas áreas son dedicadas a la agricultura de riego y temporal.

**Vertisol** se encuentran en los municipios de Camargo, Saucillo, Jiménez, Julimes, Allende y La Cruz principalmente, se caracterizan por tener 30% o más de arcilla en todos horizontes que se encuentran a menos de 50 cm de la superficie. La presencia de minerales de arcilla del grupo montmorillonita, que son afines al agua, hacen que estos suelos se expandan y contraigan en respuesta a adiciones y pérdidas de agua. Esta alternancia de expansiones y contracciones es la que provoca el agrietamiento y la mezcla de los componentes del suelo, por tal motivo se crea un horizonte que, por lo general, es muy homogéneo en muchas de sus características.

**Castañozems**, se encuentran en Camargo, Jiménez, Julimes, López, Satevó y Valle de Zaragoza, presentan un horizonte A mólico de color pardo, rico en nutrientes y materia orgánica (1.7-1.8%). Además, tienen concentraciones suaves y pulverulentas de carbonatos. Su origen es aluvial y residual a partir de rocas de conglomerado. Las características de estos suelos le confieren un pH moderadamente alcalino (8.1-8.3), la capacidad de intercambio de nutrientes en general es moderada (13.0-24.8 meq/100g); alta saturación de bases con cantidades de moderadas a muy altas de potasio (0.6-1.7 meq/ 100g), muy altas de calcio (20.1-28.4 meq/100g), moderadas a muy altas de magnesio (2.1-6.5 meq/100g) y moderadas a altas de sodio (0.5-0.9% meq/100g). Las características anteriores confieren a estos suelos una fertilidad alta que los hace muy aptos para las actividades agropecuarias con buenos rendimientos.

**Luvisoles** se encuentran en mayor proporción en los municipios de Camargo, Satevó, Saucillo, Jiménez, Valle de Zaragoza, Allende y Julimes, son suelos arcillosos, ácidos y bien desarrollados. Presentan un horizonte B argílico, con saturación de bases mayor a 35%, mayor contenido que el horizonte superficial y, además, moderado contenido de nutrientes. Sus características se deben a que en las zonas en las que se ubican presentan climas templado subhúmedo, semifrío subhúmedo y semiseco templado, que aportan una mayor cantidad de agua que por un lado permiten un mayor crecimiento de la vegetación y por otro promueven un mayor intemperismo físico-químico de las partículas del suelo. Se forman partículas más finas como las arcillas pero también se pierden bases por lavado, lo que ocasiona la acidificación del suelo. Son de origen residual, a partir de rocas ígneas (extrusivas ácidas y básicas) y sedimentarias (conglomerado, arenisca-conglomerado, caliza) y aluvial. Debido al contenido de nutrientes su fertilidad más bien es moderada y la utilización de estos suelos para actividades agropecuarias y forestales se debe hacer con ciertas restricciones, pues las topografías en que se ubican los hacen aún más susceptibles a erosionarse. Sustentan bosques de pino, encino, pastizal natural y algunas áreas son dedicadas a la agricultura de temporal.

**Regosol** distribuidos en los municipios de Camargo, Jiménez, Saucillo y La Cruz, son suelos que se caracterizan por presentar un horizonte A ócrico, o bien, un horizonte gléyico a más de 50 cm de la superficie. Cuando la textura es gruesa, estos suelos carecen de láminas de acumulación de arcilla, así como de indicios de horizonte cámbico u óxico. No están formados de materiales álbicos producto de la intensa remoción de material del horizonte superior, en solución o suspensión. No tienen otros horizontes o características diagnósticas, a menos que estén sepultados a menos de 50 cm de la superficie. Son muy jóvenes, constituidos por materiales que son la etapa inicial para la formación de muchos otros suelos. Su origen es muy diverso: residual, a partir de rocas ígneas



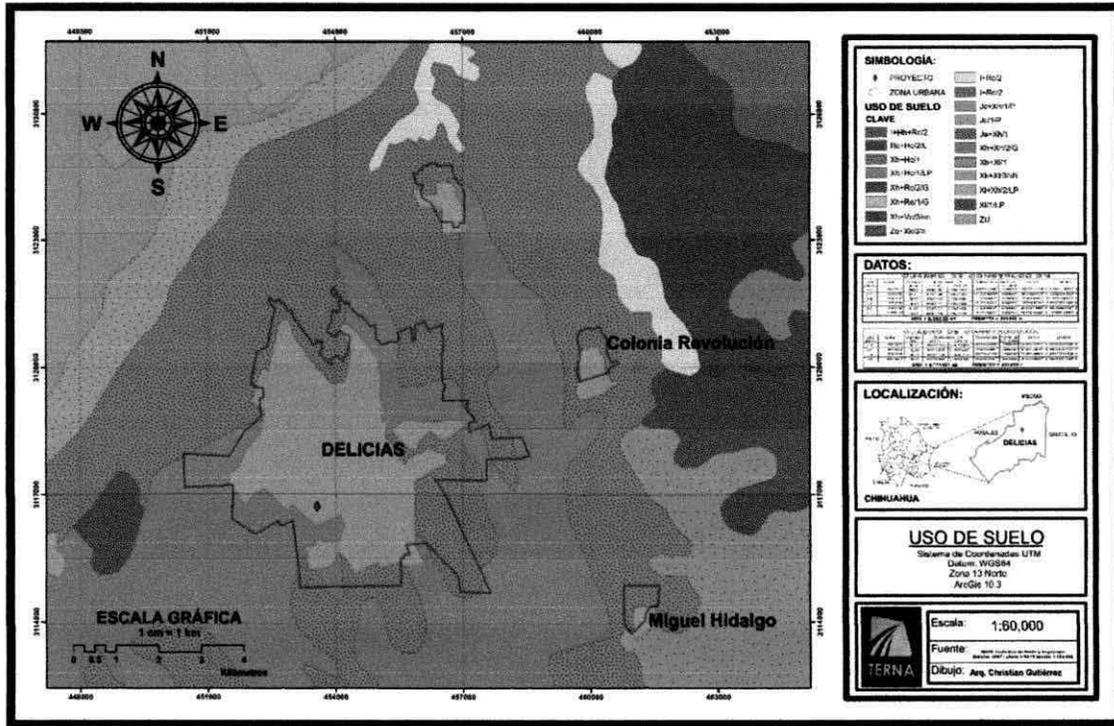
extrusivas ácidas y básicas, y de rocas sedimentarias como conglomerado y caliza, que conforman topoformas de sierras, mesetas y lomeríos; coluvio-aluvial, a partir de sedimentos que constituyen topoformas de bajadas; aluvial, a partir de sedimentos de las llanuras y valles; y eólico, por sedimentos arenosos que constituyen dunas. Más de 70% de los regosoles están limitados en profundidad por fases lítica (lecho rocoso) o petrocálcica (caliche), poco más de 10% por obstrucción superficial e interna, por la presencia de fases gravosa y pedregosa y casi 2% por fases salina, sódica y salina-sódica, quedando los suelos profundos sin ningún tipo de fase limitante en 9.85%.

**Cambisol** son suelos caracterizados por la presencia de un horizonte B cámbico o un horizonte A úmbrico, se encuentran principalmente en Camargo, Delicias, Julimes y Matamoros; el horizonte cámbico es un horizonte alterado que está por lo menos 25 cm abajo de la superficie, su color es semejante al del material parental que le da origen pero con más estructura de suelo que de roca, pues tiene consistencia friable y sin acumulación significativa de arcilla. El horizonte superficial es un horizonte ócrico, o un horizonte úmbrico de color oscuro y contenido de materia orgánica mayor de 1%, bajo contenido de nutrientes para las plantas y pH ácido. Su origen es residual, formados a partir de rocas sedimentarias como conglomerado y arenisca-conglomerado, y rocas ígneas extrusivas ácidas y básicas, que conforman valles, mesetas, llanuras, bajadas y sierras, en su mayor parte en la provincia Sierra Madre Occidental, donde se presentan climas semifrío subhúmedo y semiseco templado, y sustentan vegetación de bosque de pino y/o encino, bosque bajo abierto, pastizal natural y algunas áreas son dedicadas a la agricultura de temporal. Dominan los suelos profundos sin fase con 64.58% y el resto con limitantes por fases físicas: lítica 21.13%, pedregosa 10.23% y gravosa 4.06%. Son suelos jóvenes poco desarrollados que en general presentan buen contenido de nutrientes, con excepción de los Cambisoles húmicos con su capa superficial muy ácida y pobre en nutrientes, por lo que pueden ser utilizados en las actividades agrícolas o ganaderas.

**Chernozems** están escasamente representados en la UMAFOR, principalmente en Meoqui, Julimes, Allende y Jiménez, tienen un horizonte A mólico de color gris o negro, rico en materia orgánica y nutrientes. Además, contienen en el subsuelo acumulaciones de caliche suelto o ligeramente cementado. De las subunidades que existen para los Chernozems, sólo se presentan los Chernozems cálcicos que tienen acumulaciones de caliche suelto en una capa de color claro de más de 15 cm de espesor y que están asociados con Feozems y Rendzina. En la actualidad, sustentan vegetación de pastizal natural.



Figura N° 11. Tipos de Suelos.



*d) Hidrología superficial y subterránea*

• Hidrología superficial

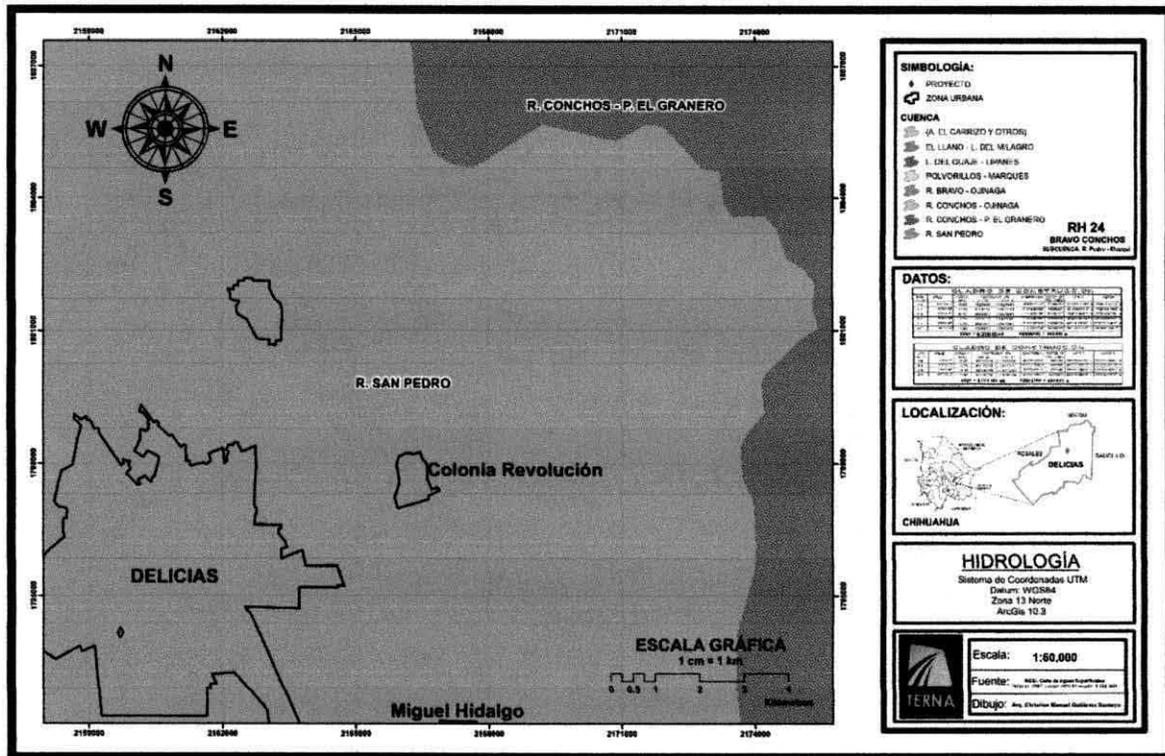
• Embalses y cuerpos de agua (presas, ríos, arroyos, lagos, lagunas, sistemas lagunares, etc.), existentes en el predio del proyecto o que se localicen en su área de influencia. Localización y distancias al predio del proyecto. Extensión (área de inundación), especificar temporalidad, usos.

El proyecto así como el área de influencia del mismo se encuentran en la región hidrológica N° 24.Bravo-conchos (RH-24)

La Sub-Cuenca (N) Río San Pedro está incluida totalmente en la porción central de la entidad, Dentro de los usos del agua superficial destacan el agrícola y pecuario. Se obtuvo un coeficiente de escurrimiento medio de 3.67%, un volumen medio anual drenado de 191.54 mm<sup>3</sup> y un volumen medio precipitado de 5 219.02 Mm<sup>3</sup>.



Figura N° 12. Región Hidrológica, Cuenca y Subcuencas del Proyecto.



La mayor parte del agua subterránea se extrae en zonas de condiciones climáticas de tipo árido; la recarga natural de los acuíferos ocurre por precipitaciones pluviales, nevadas y de los pocos escurrimientos perennes que existen en la entidad. Es entonces el agua subterránea, la fuente más importante para el sostenimiento de las distintas actividades que se desarrollan en el estado.

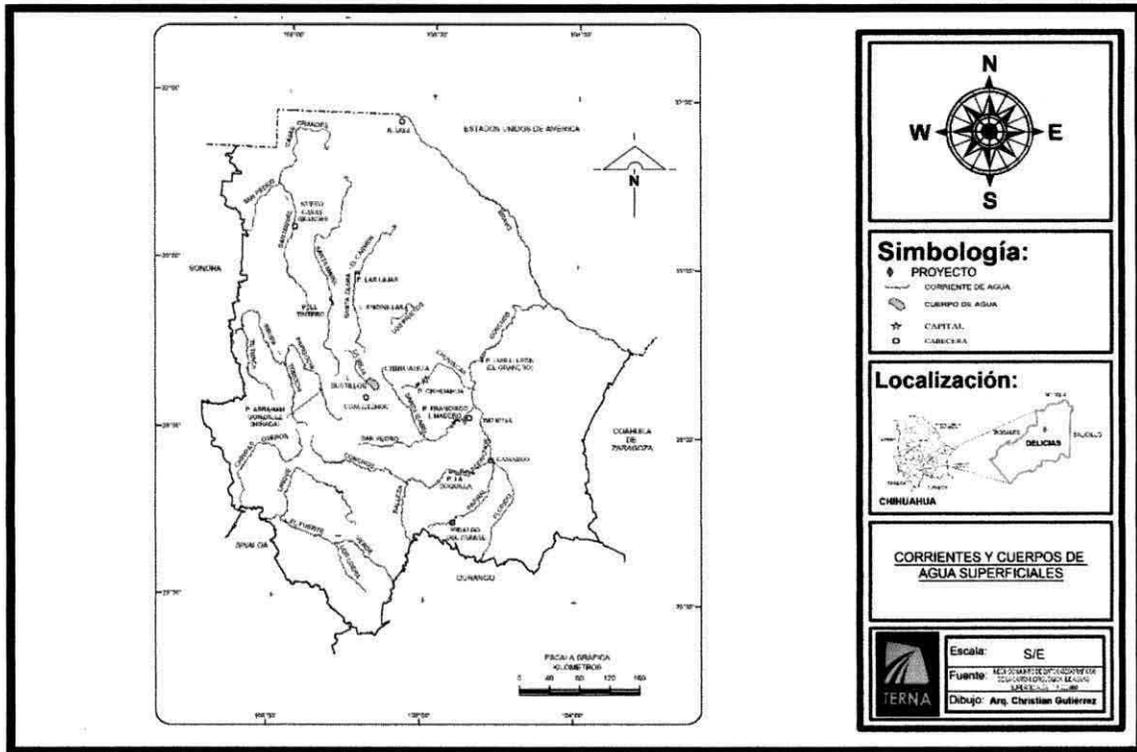
La mayor parte de los acuíferos son de tipo libre y semiconfinado, formados principalmente por sedimentos granulares del Terciario al Reciente.

El acuífero **Meoqui-Delicias**, se localiza en la parte central del estado, comprende en su totalidad los municipios de Delicias y Meoqui, y otros seis de forma parcial. El manto funciona en la mayor parte de la zona como libre. Se cuenta con 976 aprovechamientos con un volumen anual de extracción de 417.9 Mm<sup>3</sup>, la recarga anual es de 418 Mm<sup>3</sup>, por tanto el balance indica una condición geohidrológica de equilibrio. El uso principal que se le da al agua es el agrícola. Se advierten, en el

área, algunos flujos locales que ocurren en forma radial hacia las áreas de intensa explotación, cuya consecuencia es que se distorsiona el flujo subterráneo regional, pero aún éste no ha sido alterado de forma notable, preservando todavía su salida al norte de la zona de explotación. La calidad del agua varía de 300 a 2 000 ppm, lo que la sitúa de dulce a tolerable; las familias son mixto-bicarbonatada, sulfatada, sódica, cálcico-sulfatada y bicarbonatada. Se ha encontrado contaminación por metales pesados, nitratos y arsénico, producto de desechos urbanos, agrícolas, así como de origen natural.

Los rasgos hidrográficos están constituidos por una gran cantidad de corrientes provenientes del sistema de sierras que conforman parte de la porción central de la entidad, entre las que destacan los ríos San Pedro, Satevó, Santa Isabel y los arroyos San Javier y Tres Hermanos. El primero recorre 223 km desde su origen hasta desembocar en la presa Francisco I. Madero (Las Vírgenes), con capacidad de 348.99 Mm<sup>3</sup>, es la obra hidráulica más importante. Ubicada a 15.27 Km en dirección sur oeste del proyecto.

Figura N° 13. Cuerpos de agua y ríos más cercanos al proyecto.



• Análisis de la calidad del agua, con énfasis en los siguientes parámetros: pH, color, turbidez, grasas y aceites; sólidos suspendidos; sólidos disueltos; conductividad eléctrica; dureza total; nitritos, nitratos y fosfatos; cloruros, oxígeno disuelto; demanda bioquímica de oxígeno (DBO), coliformes totales; coliformes fecales; detergentes (sustancias activas al azul de metileno SAAM) será representativo de las condiciones generales del cuerpo de agua y considerar las variaciones estacionales del mismo. El análisis recomendado se realizará si el o los cuerpos de agua involucrados, pudieran ser afectados directa o indirectamente en alguna de las etapas del proyecto.

Para el presente proyecto no se involucra ningún tipo de cuerpo de agua. Ya que dicho proyecto se encuentra sumergido en la mancha urbana de la ciudad de Delicias, Chihuahua.

• **Hidrología subterránea**

Este proyecto no se ubica en ningún cuerpo de agua o en los límites litorales, La mayor parte del agua subterránea se extrae en zonas de condiciones climáticas de tipo árido.

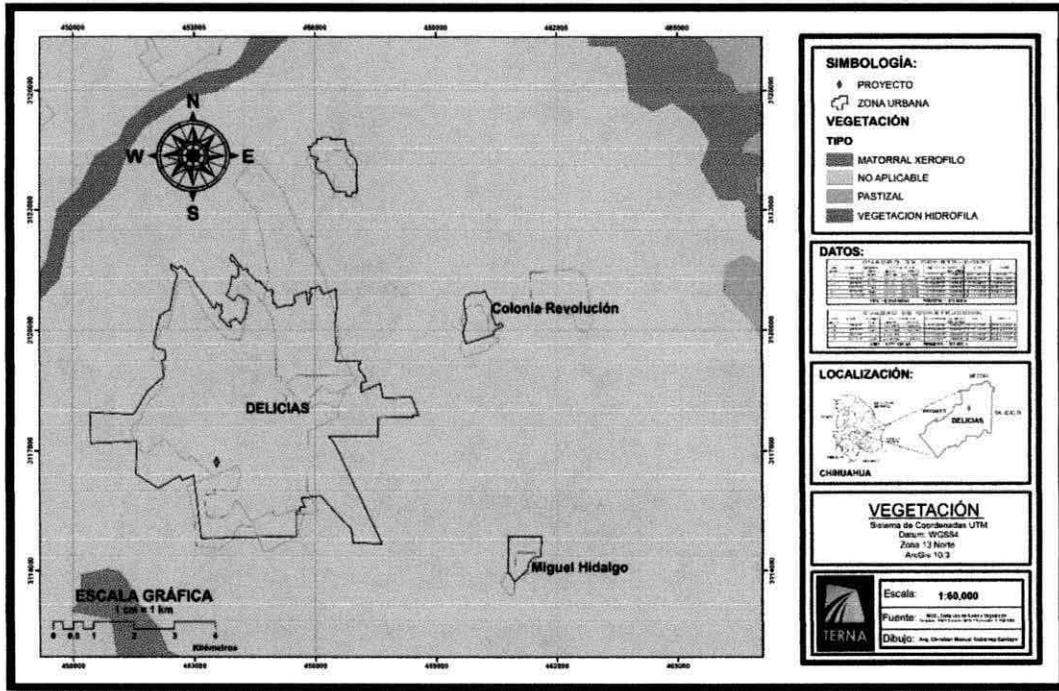
La calidad del agua varía de 300 a 2 000 ppm, lo que la sitúa de dulce a tolerable; las familias son mixto-bicarbonatada, sulfatada, sódica, cálcico-sulfatada y bicarbonatada. Se ha encontrado contaminación por metales pesados, nitratos y arsénico, producto de desechos urbanos, agrícolas, así como de origen natural.

#### *IV.2.2 Aspectos bióticos*

##### *a) Vegetación terrestre*

El sitio del proyecto está asentado en un área que anteriormente servía como área Agrícola de Riego y que por el crecimiento de la ciudad este fue absorbido por la zona urbana.

Figura N° 14. Uso de Suelo y Vegetación



El presente proyecto se ubica en una región donde de acuerdo al estudio realizado por la UMAFOR: "ASOCIACIÓN DE SILVICULTORES DEL SEMIDESIERTO SUR A.C." del estado de Chihuahua, la biodiversidad se manifiesta con la presencia de 18 tipos de vegetación, entre las más importantes tenemos el matorral desértico micrófilo con el 44.65% de la superficie, seguido del pastizal natural con el 29.97%, el matorral desértico rosetófilo con el 13.03%, el pastizal halófilo con el 7.39%, y el pastizal inducido 1.61% estos cinco tipos de vegetación ocupan más del 95%, y son los que se describen en el presente estudio regional, el resto se distribuye en otros 14 tipos de vegetación con superficies mucho menores.

Los tipos de vegetación presentes en esta unidad han sido clasificados de acuerdo al Manual de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI.

a) **Matorral Desértico Micrófilo.** Comprende matorral de dunas y matorral halófilo, sus suelos son arenosos y pedregosos. La vegetación dominante son especies herbáceas y semiarbustivas. Las especies de tipo arbustivo se caracterizan por presentar una reducida superficie foliar y la mayor parte de sus componentes son subcaducifolios. Las especies características son huizache *Acacia*



*farnesiana*, *Ambrosia dumosa*, Mezquite *Prosopis glandulosa*, *Euphorbia misera* y *Stegnosperma halimifolium*. La gobernadora *Larrea tridentata*, chaparro prieto *Acacia greggii*, hojasén *Flouresia cernua*, mariola *Parthenium incanum*, saladillo *Suaeda mexicana*, junco *Koerberlinia spinosa* y algunas especies de *Opuntia*.

**b) Pastizal Natural.** Se incluyen bajo este concepto a todas las áreas, cuya vegetación está dominada por gramíneas, pudiendo estar asociadas con otras formas de vida. El conjunto de esta manera delimitado incluye biocenosis diversas, tanto en lo tocante a su composición florística, como a sus condiciones ecológicas, a su papel en la sucesión, a su dependencia de las actividades humanas y aun a su fisonomía. Mientras la presencia de algunas está determinada claramente por el clima, muchas otras son favorecidas, al menos en parte por las condiciones del suelo o bien por el disturbio ocasionado por el hombre y sus animales domésticos. En este tipo de vegetación las especies más comunes para esta área son *Bouteloua gracilis* (zacate navajita), *Bouteloua hirsuta* (navajita velluda), *Bouteloua curtipendula* (zacate banderita), *Aristida adscensionis* (zacate de agua tres barbas), *A. glauca*, *Aristida* sp., *Bouteloua eriopoda* (navajita negra), *Baileya* sp., *Erioneuron pulchellum* (zacate borreguero), *Muhlenbergia porteri* (zacate aparejo), *M. macroura*, *Chloris* sp., *Brickellia spinulosa*, *Gnaphalium leptophyllum*, *Aristida barbata*, *Andropogon barbinodis*.

**b) Matorral Desértico Rosetófilo.** Vegetación que se desarrolla en las zonas más áridas del país, en el cual predominan arbustos con hojas o folíolos pequeños. Especies típicas incluyen: *Larrea tridentata*, *Fouquieria splendens*, *Cercidium microphyllum*, *Ambrosia dumosa*, *Acacia* spp., y *Prosopis* spp., entre otras...

**d) Pastizal Halófilo.**

Comunidad de gramíneas que se desarrolla sobre suelos salinosódicos, por lo que su presencia es independiente del clima; es frecuente en el fondo de las cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas; aunque también son frecuentes en algunas áreas próximas a las costas afectadas por el mar o por lagunas costeras. Según lo descrito por INEGI.

**e) Pastizal Inducido.** Este pastizal puede aparecer como consecuencia de desmontes en cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien, en terrenos que se incendian con frecuencia.



Estos pastizales son mantenidos por el hombre de manera artificial, por lo general mediante incendios periódicos y pastoreo de ganado, que mantienen esta condición por tiempo indefinido e impiden de esta manera, la sucesión natural de la vegetación que originalmente ocupaba esos lugares.

Al noreste de Delicias, bajo condiciones de mayor aridez, la composición del pastizal inducido está determinada por la asociación *Erioneuron pulchellum-Aristida* sp., se desarrolla sobre lomeríos de laderas tendidas y partes de llanura, como eminencias mayores de 1.5 m cabe destacar a: *Yucca thompsoniana*, *Fouquieria splendens* (ocotillo) y *Celtis pallida* (granjeno). La gramínea *Chloris virgata* domina en ciertos pastizales inducidos del sur del estado, prospera en llanuras aluviales, a altitudes cercanas de 1 500 m, donde integra un estrato herbáceo de 0.5 m y suele acompañarse por: *Leptochloa dubia*, *Aristida adscensionis*, *Bouteloua gracilis* y como eminencias son notables algunos elementos aislados de *Prosopis glandulosa* (mezquite).

#### Vegetación en el proyecto:

Dentro del área de estudio del proyecto actualmente no se cuenta con vegetación natural de ningún tipo, debido a que con anterioridad formaba parte de terreno agrícola sumamente explotado y en la actualidad se ubica sumergido en la mancha urbana de la ciudad de Delicias, Chihuahua; (Ver Anexo N° 08. Anexo Fotográfico) la vegetación nativa que pudo estar presente en la zona de la estación es la característica del semidesierto como es el caso del Matorral Xerófilo. De las especies vegetales que se localizan son plantas y árboles típicos de una zona urbana, cabe destacar que no existen especies de interés comercial ni endémico y/o en algún estado de protección como lo señala la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del terreno del predio.

#### **b) Fauna**

De acuerdo a diferentes estudios y manuales de campo, la UMAFOR Semidesierto Sur tiene registrados para la región 76 familias, 210 géneros y 309 especies de vertebrados, de las cuales 202 especies son aves, 63 mamíferos, 5 anfibios y 39 reptiles, aunque el número de especies puede aumentar considerablemente en la medida que se realicen más estudios en el área de interés.



### Vertebrados

Se tienen documentadas actualmente 36 especies con algún tipo de estatus, la mayoría se encuentra en el grupo de los reptiles con 6 especies en peligro de extinción y 6 amenazadas, por otro lado esta las aves con 3 especies en peligro de extinción, 4 amenazadas y 6 en protección especial.

### Mamíferos

Se tienen detectadas 16 familias incluidas en 42 géneros y 63 especies las cuales representan el 12.30% de los mamíferos de México y el 51.63 % de las especies registradas en el estado de Chihuahua.

### Aves

Se tienen detectadas 45 familias y 202 especies las cuales representan el 19.15% de las aves de México y el 61.39% de las especies registradas en el estado de Chihuahua.

### Anfibios y Reptiles

Se detectaron dentro de los anfibios 3 familias y 5 especies y para los reptiles, 12 familias, y 39 especies. En lo relativo a los anfibios, representan el 1.72% de los que existen en México y el 15.62% de las especies registradas en el estado de Chihuahua. En lo que respecta a los reptiles, representan el 5.5 % de las especies de nuestro país y el 25.32% de las que tiene el estado de Chihuahua.

Se cuenta con Unidades de manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre, entre algunas especies se encuentra el *Urocyon cinereoargenteus* (Zorra gris), Coyote (*Canis latrans*) Pato calvo (*Anas americana*) y Liebre cola negra (*Lepus californicus*) principalmente.

Durante el recorrido en la visita de campo se observaron en sus alrededores especies de fauna silvestre adaptadas a la presencia humana como se describe en la siguiente tabla:



Tabla N° 13. Especies faunísticas observadas en el área de influencia del proyecto.

| No. Familias | Familia    | No. Especies | Nombre común       | Nombre científico          | ESTATUS NOM-059-SEMARNAT-2010 |
|--------------|------------|--------------|--------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1            | Columbidae | 1            | Tórtola ala blanca | <i>Zenaida asiática</i>    |                               |
|              |            | 2            | Huilota            | <i>Zenaida macroura</i>    |                               |
| 2            | Corvidae   | 3            | Cuervo             | <i>Corvus corax</i>        |                               |
| 3            | Passeridae | 4            | Gorrión común      | <i>Passer domesticus</i>   |                               |
| 4            | Icteridae  | 5            | Chanate o Zanate   | <i>Quiscalus mexicanus</i> |                               |

No se lograron apreciar otros grupos faunísticos, debido a que el lugar en donde se ubica el proyecto se encuentra sumergido en su totalidad en la mancha urbana de la ciudad de Delicias, Chihuahua. Rodeado de áreas impactadas, con actividad y presencia humana. Cabe destacar que no se observaron especies en algún estatus de protección especial como lo marca la NOM-059-SEMARNAT-2010-

#### IV.2.3 Paisaje

En el área del proyecto no hay vegetación natural, por encontrarse en un área ya impactada, la vegetación que predomina en la zona y que en algún momento pudo estar presente en el área de estudio es de tipo Matorral Desértico Xerófilo con diversas asociaciones (INEGI).

Otros criterios que se consideraron para analizar la calidad del paisaje fueron:

- Frecuencia de la presencia humana
- Singularidades paisajísticas

Para calificar a cada uno de los criterios se le otorgaron los siguientes valores; Bajo, Medio y Alto. En la siguiente tabla se presenta las características del paisaje en el sitio del proyecto.

Tabla N° 14. Calidad Paisajística del Proyecto.

| CRITERIO    | OBSERVACIÓN  | VALOR SIN PROYECTO | VALOR CON PROYECTO |
|-------------|--|--------------------|--------------------|
| Visibilidad | El sitio se caracteriza por la ausencia de vegetación natural, el proyecto consiste en la instalación de una estación de servicio con visibilidad total por dos de | Baja               | Baja               |

|                                   |   |      |      |
|-----------------------------------|---|------|------|
|                                   | sus cuatro frentes, esto permite que la visibilidad permanezca prácticamente sin ningún cambio.   |      |      |
| Calidad Paisajística y Fragilidad | La periferia inmediata al sitio del proyecto se encuentra urbanizado con comercios diversos y casa habitación. Respecto a la fragilidad del sitio, considerando el tipo de proyecto, se estima que tiene la capacidad para absorber los cambios que se produzcan en él considerando las características morfológicas. | Baja | Baja |
| Presencia Humana                  | Dado a que el área del proyecto se encuentra en su totalidad sumergido en la mancha urbana de la ciudad de Delicias, la presencia humana es constante.  | Alta | Alta |

#### IV.2.4 Medio socioeconómico

##### a) Demografía

##### • Crecimiento y distribución de la población

A continuación, se describe información recopilada del Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), con base en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) e INEGI; Censo de Población y Vivienda 1990 al 2010.

Según los resultados preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010, al 12 de junio de 2010, en Delicias existen 137 935 habitantes, de los cuales 69 922 son mujeres y 68 013 son hombres.

Tabla N° 15. Datos Generales, 2010.

|   |               |
|---|---------------|
| Número de localidades del municipio:                        | 317           |
| Superficie del municipio en km <sup>2</sup> :               | 533           |
| % de superficie que representa con respecto al estado:      | 0.22          |
| Cabecera municipal:   | Delicias      |
| Población de la cabecera municipal:                         | 118,071       |
| Hombres:  | 57,931        |
| Mujeres:  | 60,140        |
| Coordenadas geográficas de la cabecera municipal:           |               |
| Longitud:   | 105°28'16" O  |
| Latitud:  | 28°11'36" N   |
| Altitud:  | 1,171 msnm    |
| Clasificación del municipio según tamaño de localidades(*): | Urbano Grande |

Nota:

(\* )EI INAFED construyó una clasificación de municipios según el tamaño de sus localidades, basándose en estudios del PNUD (2005) e INEGI; la cual comprende los siguientes rangos:

Metropolitano: más del 50% de la población reside en localidades de más de un millón de habitantes.

Urbano Grande: más del 50% de la población reside en localidades entre 100 mil y menos de un millón de habitantes.

Urbano Medio: más del 50% de la población vive en localidades entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes.

Semiurbano: más del 50% de la población radica en localidades entre 2500 y menos de 15 mil habitantes.

Rural: más del 50% de la población vive en localidades con menos de 2500 habitantes.

Mixto: La población se distribuye en las categorías anteriores sin que sus localidades concentren un porcentaje de población mayor o igual al 50%.

• Estructura por sexo y edad

Tabla N° 16. Población del Municipio 1990-2010

| AÑO     | 1990    | 1995    | 2000    | 2005    | 2010    |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| HOMBRES | 51,393  | 54,613  | 57,114  | 62,463  | 68,013  |
| MUJERES | 52,621  | 56,263  | 59,312  | 64,748  | 69,922  |
| TOTAL   | 104,014 | 110,876 | 116,426 | 127,211 | 137,935 |

Tabla N° 17. Indicadores de Población 1990-2010

| AÑO  | 1990          | 1995   | 2000   | 2005   | 2010   |
|--|---------------|--------|--------|--------|--------|
| DENSIDAD DE POBLACIÓN DEL MUNICIPIO (HAB/KM <sup>2</sup> ) | No Disponible | 207.31 | 217.59 | 237.85 | 258.73 |
| % DE POBLACIÓN CON RESPECTO AL ESTADO                      | 4.26          | 3.97   | 3.81   | 3.92   | 4.05   |

Fuente:

INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2005.

INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

INEGI, Censo de Población y Vivienda 1995.

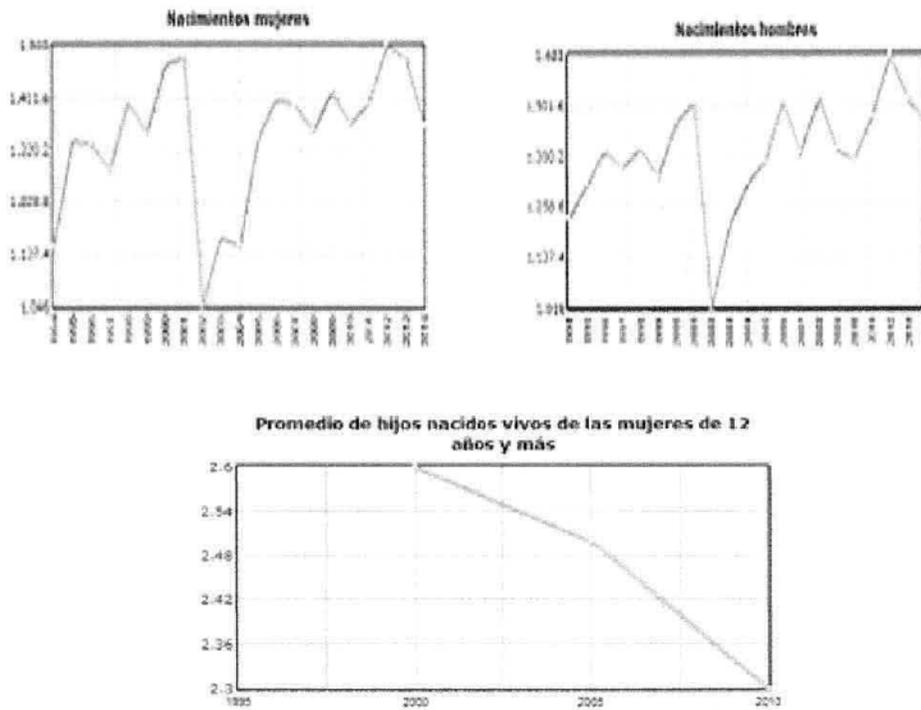
INEGI, XI Censo General de Población y Vivienda 1990.



• **Natalidad y mortalidad**

De acuerdo a información del Panorama Sociodemográfico de Chihuahua. Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010. Para el periodo 1994-2014 La tasa de natalidad para las mujeres es más baja que para los hombres, de igual manera la tasa de mortalidad es más alta para los hombres que para las mujeres. Así también el promedio de hijos nacidos vivos es más alto en mujeres de entre 12 años y más, con un promedio de 2.3.

**Figura N° 15. Natalidad.**



FUENTE. Panorama Sociodemográfico de Chihuahua. Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010

De acuerdo a información del Panorama Sociodemográfico de Chihuahua. Censo de Población y Vivienda, INEGI 2010. Para el periodo 1994-2014 la tasa de mortalidad para las mujeres es más baja que para los hombres.



Figura N° 16. Mortandad.

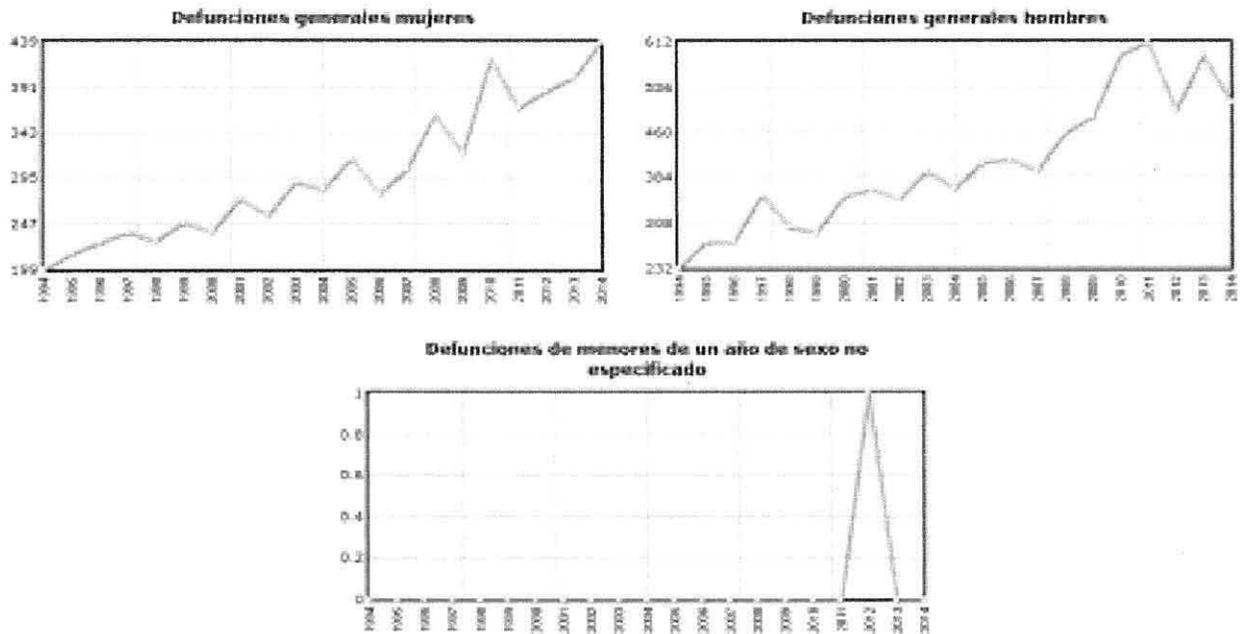


Tabla N° 18. Población económicamente activa

| Indicadores de Participación Económica               | Total  | Hombres | Mujeres | %<br>Hombres | %<br>Mujeres |
|--|--------|---------|---------|--------------|--------------|
| Población económicamente activa (PEA) <sup>(1)</sup> | 58,147 | 37,082  | 21,065  | 63.77        | 36.23        |
| Ocupada  | 55,256 | 34,917  | 20,339  | 63.19        | 36.81        |
| Desocupada   | 2,891  | 2,165   | 726     | 74.89        | 25.11        |
| Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>    | 48,192 | 14,851  | 33,341  | 30.82        | 69.18        |

Notas:

(1) Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

(2) Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar.

Tabla N° 19. Tasa de Participación Económica 2010

| Total | Hombres | Mujeres |
|-------|---------|---------|
| 54.48 | 71.09   | 38.60   |

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.



Tabla N° 20. Producto Interno Bruto Municipal 2005

| PIB (Pesos a Precios Corrientes de 2005) |                | PIB Per Cápita (Pesos a Precios Corrientes de 2005) |          |
|--|----------------|---|----------|
| En Dólares                               | En Pesos       | En Dólares  | En Pesos |
| 1,545,846,383                            | 10,938,840,554 | 12,152  | 85,9     |

Fuente: PIB en dólares, estimación del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. PIB en pesos, estimación del INAFED con base en el PNUD e INEGI

**b) Factores socio culturales**

En virtud de que el proyecto se localiza dentro de la mancha urbana de la ciudad de Delicias, tanto en la zona de la Estación de Servicio como en el área de influencia de la misma, no se encuentra ningún tipo de recurso histórico o cultural. El uso de suelo en el área del proyecto según el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del centro de población de Delicias 2013 es de tipo Mixto Medio de densidad S2 para uso y destino de Gasolinera y Multiservicios; por lo tanto la puesta en marcha de la estación de servicio no perjudicará a este sector ya que el uso de suelo es compatible con la actividad que se pretende llevar a cabo.

Cabe señalar que la estación contará con todas las medidas de seguridad para prevenir y evitar cualquier tipo de contingencia y poder manejar de forma segura y eficiente la actividad que se realizará con el combustible (gasolina y diésel); haciendo el lugar más seguro tanto para los trabajadores como para la población vecina.

**IV.2.5 Diagnóstico ambiental**

**a) Integración e interpretación del inventario ambiental**

Las características principales del sistema abiótico y biótico que conforman el sistema ambiental donde se desarrollará el proyecto están dadas de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del Centro de Población de Delicias 2013. Para el caso específico de este proyecto, la estación de servicio se ubicará dentro la mancha urbana de Delicias Chihuahua.

**- Sistema abiótico**

El sistema ambiental se caracteriza por tener un clima Muy Seco Semicálido con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 20.1 °C y la precipitación total media anual alcanza los 284 mm



El área de estudio, se ubica en una franja donde los vientos dominantes provienen del Sudoeste (SW) con velocidad promedio anual de 4 m/s Por lo anterior, no se prevén cambios en la calidad del ambiente.

Cercano al predio no se localizan fallas ni fracturas geológicas de ningún tipo. El área del proyecto, así como el resto de la zona es asísmica, no presenta derrumbes, ni deslizamientos.

Para la zona del proyecto, éste se localiza en un suelo primario tipo Castañosem Háplico, y como suelo secundario un tipo Xerosol Háplico de clase textural media gravoso.

El proyecto se localiza en la Región Hidrológica N° 24 Bravo - Conchos, en la cuenca Río San Pedro, sub cuenca Río San Pedro - Meoqui y Presa Francisco I. Madero.

Por lo anterior se considera que el sistema ambiental se encuentra inmerso en un área urbana donde la política ambiental está determinada por el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del Centro de Población de Delicias 2013.

#### -Sistema biótico

##### Flora

El terreno de la construcción no cuenta con vegetación nativa, como tampoco presenta ninguna especie de interés comercial o que se encuentre en algún estado de protección como lo señala la NOM-059-SEMARNAT-2010, debido a que el predio se ubica dentro de la mancha urbana de la ciudad de Delicias.

##### Fauna

Dentro del predio no se lograron apreciar especies faunísticas ya que este se ubica dentro de la mancha urbana de la ciudad de Delicias y en donde las construcciones aledañas al terreno presentan diferentes tipos de asentamientos urbanos en los que destacan la casa habitación, el comercio y existe presencia humana.

#### *a) Síntesis del inventario*

Tomando en cuenta lo anterior, así como las características del Sistema Ambiental estudiado y considerando el diagnóstico y lineamientos del reglamento de Desarrollo Urbano del Municipio de Delicias, se refiere un ambiente donde los impactos potenciales ambientales detectados en el área de influencia del proyecto son: la totalidad de los ecosistemas ribereños y dulceacuícolas,



presentan condiciones de deterioro inducidas por la deforestación, la erosión, la descarga de aguas residuales agrícolas y urbanas, la contaminación por residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, la extracción de material para construcción y las modificaciones derivadas de la construcción de presas y sistemas de riego, entre otras actividades humanas crecientes como el consumo de agua y otros recursos naturales; la alta demanda de combustibles fósiles y electricidad, los cambios de usos de suelo propiciado por el crecimiento de las ciudades, el deterioro de la calidad del aire causado principalmente por las emisiones generadas por los vehículos automotores e industrias, sin dejar atrás la inmensa generación de aguas residuales y residuos contaminantes.

La principal fuente de contaminación del suelo en el área urbana se debe a la disposición inadecuada de los residuos sólidos municipales, actividades industriales que generan grandes cantidades de residuos peligrosos y no peligrosos, actividades de explotación no sustentables de los recursos naturales, destrucción o transformación de hábitat y ecosistemas, asociada al desarrollo desordenado de actividades productivas.

Por lo anterior y con base en el trabajo de campo y evidencia fotográfica de esta MIA, es claro que el proyecto no afecta a componentes ambientales como vegetación natural, especies de fauna silvestre, sin presencia de especies protegidas, dada que se localiza en zona urbana impactada.

El diagnóstico ambiental resulta de analizar el Sistema Ambiental que se presenta en la ciudad de Delicias de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del Centro de Población de Delicias 2013 con base en la política ambiental, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica aplicables el Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del Estado de Chihuahua. En ese sentido se considera que el proyecto en sí mismo no modificará de manera significativa el Sistema Ambiental existente.

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

#### V.1.1 *Indicadores de impacto*

La identificación de los impactos ambientales es una consecuencia de la información de las actividades a desarrollarse en cada una de las Fases del Proyecto y de la información resultante del Diagnóstico (Biótico, Abiótico y Medio Humano) del área de influencia del Proyecto.

El objetivo de esta técnica de identificación de impactos es la de establecer todas las interacciones existentes entre las actividades del Proyecto y los componentes del medio ambiente intervenido y



que, ya sea en forma individual o conjunta generan impactos tanto positivos como negativos. Y nos proporcionan información cualitativa de los elementos impactados y de las principales acciones que causan impactos.

Para el desarrollo de esta etapa del estudio, se recopiló información general y de estudios específicos, sobre los impactos que pueden generar proyectos similares. Así como, información de inventarios sobre las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del Proyecto. Y se sostuvieron inicialmente entrevistas informales con las partes interesadas (población) a fin de establecer la aceptación y/o conflictividad social, generada por el Proyecto.

En el presente estudio se aplicarán sucesivamente, los siguientes métodos de identificación de impactos ambientales:

1. Lista de control (CheckList).
2. Matriz de identificación de impactos (+ o -).

#### ***V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto***

Para la identificación de los impactos, se utilizó inicialmente el Método de Lista de Control (CheckList) que considera los impactos y factores ambientales que han de ser considerados inicialmente en el estudio. Se elaboraron listados de todas las "fuentes" potenciales de impactos en el Proyecto y listado de los posibles "receptores" en el medio ambiente.

Para elaborar una lista inicial de los factores ambientales de potencial relevancia del Proyecto se consideró:

- a) Recurrir al conocimiento profesional relativo a los impactos previstos de proyectos similares.
- b) Recurrir entrevistas y consultas con las partes interesadas a fin de obtener una identificación preliminar de los impactos.
- c) Revisar otros EIA's de Proyectos similares o de proyectos en la misma área geográfica que la del proyecto propuesto.
- d) Recurrir a las listas de los factores de las diversas metodologías de EIA.

**Actividades:** Se consideraron las actividades con mayor incidencia de causar un impacto tanto Negativo (-) como Positivo (+) entre las actividades susceptibles de producir impactos, se considerarán las correspondientes a las diferentes Etapas del Proyecto.

Tabla N° 21. Etapas y Actividades del Proyecto Consideradas en el Presente Evaluación que Causarán Algún Impacto al Medio Ambiente.

| ETAPAS                     | ACTIVIDADES DEL PROYECTO              |
|----------------------------|---------------------------------------|
| PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN | Trazo y Nivelación                    |
|                            | Excavación                            |
|                            | Cimentación                           |
|                            | Construcción de las Instalaciones     |
| OPERACIÓN                  | Funcionamiento al 100% de la Estación |
| MANTENIMIENTO              | Productos de Limpieza                 |
|                            | Mecánico                              |
|                            | Eléctrico                             |
|                            | Pintura                               |

**Factores:** Se consideraron únicamente los factores ambientales significativos para el presente Proyecto; no se incluyeron aquellos factores que tengan poca relevancia y/o que para su obtención e interpretación requieran cuantiosos datos.

Tabla N° 22. Factores Ambientales Susceptibles a Impactos Ambientales.

| FACTORES AMBIENTALES                |  |   |  |  |
|-------------------------------------|--|---|--|--|
| 1. MEDIO ABIÓTICO                   | 1.1. Tierra  | 1.1.1. Suelos                                     |  |  |
|                                     |  | 1.1.2. Recursos minerales                         |  |  |
|                                     |  | 1.1.3. Clima                                      |  |  |
|                                     | 1.2. Agua  | 1.2.1. Superficial                                | 1.2.1.1. Cantidad                              |  |
|                                     |  |   | 1.2.1.2. Calidad                               |  |
|                                     |  | 1.2.2. Subterránea                                | 1.2.2.1. Cantidad                              |  |
|                                     |  |   | 1.2.2.2. Calidad                               |  |
|                                     | 1.3. Aire  | 1.3.1. Calidad del Aire                           | 1.3.1.1. Nivel de Gases                        |  |
|                                     |  |   | 1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's) |  |
|                                     |  |   | 1.3.1.3. Nivel de Ruido                        |  |
| 1.4. Procesos                       | 1.4.1. Erosión   |   |  |  |
|                                     | 1.4.2. Compactación                                      |   |  |  |
|                                     | 1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)                      |   |  |  |
| 2. MEDIO BIÓTICO                    | 2.1. Flora   | 2.1.1. Arbustos                                   |  |  |
|                                     |  | 2.1.2. Herbáceas                                  |  |  |
|                                     |  | 2.1.3. Especies en peligro                        |  |  |
|                                     | 2.2. Fauna   | 2.2.1. Aves                                       |  |  |
|                                     |  | 2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos) |  |  |
|                                     |  | 2.2.3. Peces                                      |  |  |
|                                     |  | 2.2.4. Especies en peligro                        |  |  |
|                                     |  | 2.2.5. Especies en peligro                        |  |  |
| 3. RELACIONES ECOLÓGICAS            | 3.1. Ecosistemas   | 3.1.1. Terrestres                                 |  |  |
|                                     |  | 3.1.2. Acuáticos                                  |  |  |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.1. Estética e Interés Humano                           | 4.1.1. Estética y paisaje                         |  |  |
|                                     |  | 4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural          |  |  |
|                                     | 4.2. Uso del suelo (Comercialización y/o Transformación) | 4.2.1 Agrícola                                    |  |  |
|                                     |  | 4.2.2. Ganadera                                   |  |  |
|                                     | 4.3. Servicios de:                                       | 4.3.1. Salud y Seguridad Pública                  |  |  |
|                                     |  | 4.3.2. Educación y Capacitación                   |  |  |
|                                     |  | 4.3.3. Transportes                                |  |  |
|                                     |  | 4.3.4. Comunicación                               |  |  |
|                                     |  | 4.3.5. Servicios Básicos                          |  |  |
|                                     | 4.4. Índices de:   | 4.4.1. Empleo                                     |  |  |
|                                     |  | 4.4.2. Estilo de vida                             |  |  |
|                                     |  | 4.4.3. Necesidad nacional                         |  |  |
|                                     |  | 4.4.4. Ingreso per. Cápita                        |  |  |
|                                     |  | 4.4.5. Ingreso sector público                     |  |  |
|                                     |  | 4.4.6. Propiedad pública                          |  |  |
| 4.4.7. Propiedad privada            |  |   |  |  |

Analizadas las actividades del proyecto propensas a causar algún impacto se realizaron las listas de control de los factores ambientales contra las actividades del proyecto obteniendo lo siguiente.

Tabla N° 23. Lista de Control (Check List), Etapa Preparación y Construcción.

| FACTORES AMBIENTALES       |                         | ACTIVIDADES ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN   |  | TRAZO Y NIVELACIÓN | EXCAVACIONES | CIMENTACIÓN | CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES |   |
|----------------------------|-------------------------|---|--|--------------------|--------------|-------------|-----------------------------------|---|
|                            |                         |   |  |                    |              |             |                                   |   |
| 1. MEDIO ABIÓTICO          | 1.1. Tierra             | 1.1.1. Suelos                                     |  | X                  | X            |             |                                   |   |
|                            |                         | 1.1.2. Recursos minerales                         |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         | 1.1.3. Clima                                      |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            | 1.2. Agua               | 1.2.1. Superficial                                | 1.2.1.1. Cantidad                              |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         |   | 1.2.1.2. Calidad                               |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         | 1.2.2. Subterránea                                | 1.2.2.1. Cantidad                              |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         |   | 1.2.2.2. Calidad                               |                    |              |             |                                   |   |
|                            | 1.3. Aire               | 1.3.1. Calidad del Aire                           | 1.3.1.1. Nivel de Gases                        |                    | X            |             | X                                 | X |
|                            |                         |   | 1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's) |                    | X            | X           |                                   | X |
|                            |                         |   | 1.3.1.3. Nivel de Ruido                        |                    | X            |             | X                                 | X |
|                            | 1.4. Procesos           | 1.4.1. Erosión                                    |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         | 1.4.2. Compactación                               |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         | 1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)               |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            | 2. MEDIO BIÓTICO        | 2.1. Flora  | 2.1.1. Arbustos                                |                    |              |             |                                   | X |
| 2.1.2. Herbáceas           |                         |   |  |                    |              |             |                                   |   |
| 2.1.3. Especies en peligro |                         |   |  |                    |              |             |                                   |   |
| 2.2. Fauna                 |                         | 2.2.1. Aves                                       |  |                    |              |             | X                                 |   |
|                            |                         | 2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos) |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         | 2.2.3. Peces                                      |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         | 2.2.4. Especies en peligro                        |  |                    |              |             |                                   |   |
| 3. RELACIONES ECOLÓGICAS   | 3.1. Ecosistemas        | 3.1.1. Terrestres                                 |  |                    |              |             |                                   |   |
|                            |                         | 3.1.2. Acuáticos                                  |  |                    |              |             |                                   |   |
| 4. MEDIO SOCIO             | 4.1. Estética e Interés | 4.1.1. Estética y paisaje                         |  |                    |              |             |                                   |   |

| FACTORES AMBIENTALES     |   |  | ACTIVIDADES ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN |              |             |                                   |
|--------------------------|---|--|---|--------------|-------------|-----------------------------------|
|                          |   |  | TRAZO Y NIVELACIÓN                              | EXCAVACIONES | CIMENTACIÓN | CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES |
| ECONÓMICO Y CULTURAL     | Humano  | 4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural |   |              |             |                                   |
|                          | 4.2. Uso del suelo (Comercialización y /o Transformación) | 4.2.1 Agrícola                           |   |              |             |                                   |
|                          |   | 4.2.2. Ganadera                          |   |              |             |                                   |
|                          | 4.3. Servicios de:  | 4.3.1. Salud y Seguridad Pública         |   |              |             |                                   |
|                          |   | 4.3.2. Educación y Capacitación          |   |              |             |                                   |
|                          |   | 4.3.3. Transportes                       |   |              |             |                                   |
|                          |   | 4.3.4. Comunicación                      |   |              |             |                                   |
|                          |   | 4.3.5. Servicios Básicos                 |   |              |             |                                   |
|                          | 4.4. Índices de:  | 4.4.1. Empleo                            | X   | X            | X           | X                                 |
|                          |   | 4.4.2. Estilo de vida                    |   |              |             |                                   |
|                          |   | 4.4.3. Necesidad nacional                |   |              |             |                                   |
|                          |   | 4.4.4. Ingreso per. Cápita               | X   | X            | X           | X                                 |
|                          |   | 4.4.5. Ingreso sector público            | X   | X            | X           | X                                 |
|                          |   | 4.4.6. Propiedad pública                 |   |              |             |                                   |
| 4.4.7. Propiedad privada |   |  |   |              |             |                                   |



Tabla N° 24. Lista de control (Check List), Etapa de Operación.

|                                |                  |   |  |   |  |
|--------------------------------|------------------|---|--|---|--|
| ACTIVIDADES ETAPA DE OPERACIÓN |                  |   |  | FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES |  |
| FACTORES AMBIENTALES           |                  |   |  |   |  |
| 1. MEDIO ABIÓTICO              | 1.1. Tierra      | 1.1.1. Suelos                                     |  | X   |  |
|                                |                  | 1.1.2. Recursos minerales                         |  |   |  |
|                                |                  | 1.1.3. Clima                                      |  |   |  |
|                                | 1.2. Agua        | 1.2.1. Superficial                                | 1.2.1.1. Cantidad                              |   |  |
|                                |                  |   | 1.2.1.2. Calidad                               |   |  |
|                                |                  | 1.2.2. Subterránea                                | 1.2.2.1. Cantidad                              |   |  |
|                                |                  |   | 1.2.2.2. Calidad                               |   |  |
|                                | 1.3. Aire        | 1.3.1. Calidad del Aire                           | 1.3.1.1. Nivel de Gases                        |   |  |
|                                |                  |   | 1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's) |   |  |
|                                |                  |   | 1.3.1.3. Nivel de Ruido                        |   |  |
|                                | 1.4. Procesos    | 1.4.1. Erosión                                    |  |   |  |
|                                |                  | 1.4.2. Compactación                               |  |   |  |
|                                |                  | 1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)               |  |   |  |
| 2. MEDIO BIÓTICO               | 2.1. Flora       | 2.1.1. Arbustos                                   |  |   |  |
|                                |                  | 2.1.2. Herbáceas                                  |  |   |  |
|                                |                  | 2.1.3. Especies en peligro                        |  |   |  |
|                                | 2.2. Fauna       | 2.2.1. Aves                                       |  |   |  |
|                                |                  | 2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos) |  |   |  |
|                                |                  | 2.2.3. Peces                                      |  |   |  |
|                                |                  | 2.2.4. Especies en peligro                        |  |   |  |
| 3. RELACIONES ECOLÓGICAS       | 3.1. Ecosistemas | 3.1.1. Terrestres                                 |  |   |  |
|                                |                  | 3.1.2. Acuáticos                                  |  |   |  |



|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| ACTIVIDADES ETAPA DE OPERACIÓN            |   | FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES |   |   |
| FACTORES AMBIENTALES                      |   |   |   |   |
| 4. MEDIO SOCIO<br>ECONÓMICO Y<br>CULTURAL | 4.1. Estética e Interés Humano                            | 4.1.1. Estética y paisaje                   |   |   |
|   |   | 4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural    |   |   |
|   | 4.2. Uso del suelo (Comercialización y /o Transformación) | 4.2.1 Agrícola                              |   |   |
|   |   | 4.2.2. Ganadera                             |   |   |
|   | 4.3. Servicios de:  | 4.3.1. Salud y Seguridad Pública            |   |   |
|   |   | 4.3.2. Educación y Capacitación             |   |   |
|   |   | 4.3.3. Transportes                          |   |   |
|   |   | 4.3.4. Comunicación                         |   |   |
|   |   | 4.3.5. Servicios Básicos                    |   |   |
|   | 4.4. Índices de:  | 4.4.1. Empleo                               |   | X |
|   |   | 4.4.2. Estilo de vida                       |   |   |
|   |   | 4.4.3. Necesidad nacional                   |   |   |
|   |   | 4.4.4. Ingreso Per Cápita                   |   | X |
| 4.4.5. Ingreso sector público             |   |   | X |   |
| 4.4.6. Propiedad pública                  |   |   |   |   |
| 4.4.7. Propiedad privada                  |   |   |   |   |



Tabla N° 25. Lista de control (Check List), Etapa de Mantenimiento.

| FACTORES AMBIENTALES       |                         | ACTIVIDADES ETAPA DE MANTENIMIENTO                |  | UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA | ELÉCTRICO | MECÁNICO | PINTURA |  |
|----------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|-----------|----------|---------|--|
| 1. MEDIO ABIÓTICO          | 1.1. Tierra             | 1.1.1. Suelos                                     |  | X                                    |           | X        |         |  |
|                            |                         | 1.1.2. Recursos minerales                         |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 1.1.3. Clima                                      |  |                                      |           |          |         |  |
|                            | 1.2. Agua               | 1.2.1. Superficial                                | 1.2.1.1. Cantidad                              |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         |   | 1.2.1.2. Calidad                               |                                      | X         |          |         |  |
|                            |                         | 1.2.2. Subterránea                                | 1.2.2.1. Cantidad                              |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         |   | 1.2.2.2. Calidad                               |                                      |           |          |         |  |
|                            | 1.3. Aire               | 1.3.1. Calidad del Aire                           | 1.3.1.1. Nivel de Gases                        |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         |   | 1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's) |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         |   | 1.3.1.3. Nivel de Ruido                        |                                      |           |          |         |  |
|                            | 1.4. Procesos           | 1.4.1. Erosión                                    |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 1.4.2. Compactación                               |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 1.4.3. Estabilidad (Deslizamientos)               |  |                                      |           |          |         |  |
| 2. MEDIO BIÓTICO           | 2.1. Flora              | 2.1.1. Arbustos                                   |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 2.1.2. Herbáceas                                  |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 2.1.3. Especies en peligro                        |  |                                      |           |          |         |  |
|                            | 2.2. Fauna              | 2.2.1. Aves                                       |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 2.2.2. Animales terrestres (Reptiles y Mamíferos) |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 2.2.3. Peces                                      |  |                                      |           |          |         |  |
| 2.2.4. Especies en peligro |                         |   |  |                                      |           |          |         |  |
| 3. RELACIONES ECOLÓGICAS   | 3.1. Ecosistemas        | 3.1.1. Terrestres                                 |  |                                      |           |          |         |  |
|                            |                         | 3.1.2. Acuáticos                                  |  |                                      |           |          |         |  |
| 4. MEDIO SOCIO             | 4.1. Estética e Interés | 4.1.1. Estética y paisaje                         |  |                                      |           |          |         |  |

| FACTORES AMBIENTALES     |   | ACTIVIDADES ETAPA DE MANTENIMIENTO       | UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA | ELÉCTRICO | MECÁNICO | PINTURA |
|--------------------------|---|--|--------------------------------------|-----------|----------|---------|
|                          |   |  |                                      |           |          |         |
| ECONÓMICO Y CULTURAL     | Humano  | 4.1.2. Patrimonio histórico y/o cultural |                                      |           |          |         |
|                          | 4.2. Uso del suelo (Comercialización y /o Transformación) | 4.2.1 Agrícola                           |                                      |           |          |         |
|                          |   | 4.2.2. Ganadera                          |                                      |           |          |         |
|                          | 4.3. Servicios de:  | 4.3.1. Salud y Seguridad Pública         |                                      |           |          |         |
|                          |   | 4.3.2. Educación y Capacitación          | X                                    | X         | X        | X       |
|                          |   | 4.3.3. Transportes                       |                                      |           |          |         |
|                          |   | 4.3.4. Comunicación                      |                                      |           |          |         |
|                          |   | 4.3.5. Servicios Básicos                 |                                      |           |          |         |
|                          | 4.4. Índices de:  | 4.4.1. Empleo                            | X                                    | X         | X        | X       |
|                          |   | 4.4.2. Estilo de vida                    |                                      |           |          |         |
|                          |   | 4.4.3. Necesidad nacional                |                                      |           |          |         |
|                          |   | 4.4.4. Ingreso Per Cápita                | X                                    | X         | X        | X       |
|                          |   | 4.4.5. Ingreso sector público            | X                                    | X         | X        | X       |
| 4.4.6. Propiedad pública |   |  |                                      |           |          |         |
| 4.4.7. Propiedad privada |   |  |                                      |           |          |         |

El resultado del análisis de la aplicación de la Lista de Control (Check List) como una primera evaluación, se determina que para fines prácticos se tomarán en cuenta solo los factores ambientales que fueron seleccionados (X) para cada etapa y actividad del proyecto para su evaluación en la Matriz de Identificación de Impactos (+ o -) y posteriormente en Caracterización y la Evaluación de Impacto Ambiental. Como consecuencia del análisis de la Lista de Control, se

seleccionaron aquellas actividades y factores que serán dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán la Matriz de Identificación de Impactos.

La Matriz de Identificación de Impactos tiene las características de la matriz interactiva desarrollado por Leopold et al. (1971), que está compuesta por una serie de actividades generadoras de impacto contrapuestas a diversas características del medio ambiente susceptibles de alterarse.

Esta matriz proporciona información visual de los elementos impactados y de las principales acciones que causan impactos. En las columnas de la matriz se representaron las actividades a realizarse correspondientes a cada una de las Fases del Proyecto y en las filas los factores ambientales susceptibles de ser afectados.

Tabla N° 26. Matriz de Identificación de Impactos (+ o -), Etapa de Preparación y Construcción.

| FACTORES AMBIENTALES                |                  | ACTIVIDADES ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN |  | TRAZO Y NIVELACIÓN | EXCAVACIÓN | CIMENTACIÓN | CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES |
|-------------------------------------|------------------|---|--|--------------------|------------|-------------|-----------------------------------|
|                                     |                  |   |  |                    |            |             |                                   |
| 1. MEDIO ABIÓTICO                   | 1.1. Tierra      | 1.1.1. Suelos                                   |  | -                  | -          |             |                                   |
|                                     | 1.3. Aire        | 1.3.1. Calidad del Aire                         | 1.3.1.1. Nivel de Gases                        | -                  | -          | -           | -                                 |
|                                     |                  |   | 1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's) | -                  | -          |             | -                                 |
|                                     |                  |   | 1.3.1.3. Nivel de Ruido                        | -                  |            | -           | -                                 |
| 2. MEDIO BIÓTICO                    | 2.1. Flora       | 2.1.1. Arbustos                                 |  |                    |            |             | +                                 |
|                                     | 2.2. Fauna       | 2.2.1. Aves                                     |  |                    |            |             | +                                 |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.4. Índices de: | 4.4.1. Empleo                                   |  | +                  | +          | +           | +                                 |
|                                     |                  | 4.4.4. Ingreso Per Cápita                       |  | +                  | +          | +           | +                                 |
|                                     |                  | 4.4.5. Ingreso sector público                   |  | +                  | +          | +           | +                                 |

Tabla N° 27. Matriz de Identificación de Impactos (+ o -), Etapa de Operación.

| FACTORES AMBIENTALES                |                  | ACTIVIDADES ETAPA DE OPERACIÓN |  | FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES |
|-------------------------------------|------------------|--------------------------------|--|---|
| 1. MEDIO ABIÓTICO                   | 1.1. Tierra      | 1.1.1. Suelos                  |  |   |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.4. Índices de: | 4.4.1. Empleo                  |  | +   |
|                                     |                  | 4.4.4. Ingreso Per Cápita      |  | +   |
|                                     |                  | 4.4.5. Ingreso sector público  |  | +   |

Tabla N° 28. Matriz de Identificación de Impactos (+ o -), Etapa de Mantenimiento.

| FACTORES AMBIENTALES                |                    | ACTIVIDADES ETAPA DE MANTENIMIENTO |                           | UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA | ELÉCTRICO | MECÁNICO | PINTURA |   |
|-------------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|---------|---|
| 1. MEDIO ABIÓTICO                   | 1.1. Tierra        | 1.1.1. Suelos                      |                           | -                                    |           | -        |         |   |
|                                     | 1.2. Agua          | 1.2.1. Superficial                 | 1.2.1.2. Calidad          | -                                    |           |          |         |   |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.3. Servicios de: | 4.3.2. Educación y Capacitación    |                           | +                                    | +         | +        | +       |   |
|                                     |                    | 4.4. Índices de:                   | 4.4.1. Empleo             |                                      | +         | +        | +       | + |
|                                     |                    |                                    | 4.4.4. Ingreso Per Cápita |                                      | +         | +        | +       | + |
| 4.4.5. Ingreso sector público       |                    |                                    | +                         | +                                    | +         | +        |         |   |



### Caracterización de los impactos

Una vez identificados los impactos que tendrán relevancia en el proyecto, se procede a identificarlos para poder determinar sus características y así poder determinar la magnitud de los mismos.

Tabla N° 29. Matriz Causa-Efecto de la Etapa de Preparación y Construcción.

| FACTORES AMBIENTALES |             |                         | PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN   |  |   |  |   |
|----------------------|-------------|-------------------------|--|--|---|--|---|
|                      |             |                         | TRAZO Y NIVELACIÓN   | EXCAVACIÓN   | CIMENTACIÓN   | CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES                                |   |
| 1. MEDIO ABIÓTICO    | 1.1. Tierra | 1.1.1. Suelos           | Posible contaminación del suelo por potenciales derrames de combustible o lubricantes de la maquinaria en operación. | Posible contaminación del suelo por potenciales derrames de combustible o lubricantes de la maquinaria en operación. |   |  |   |
|                      | 1.3. Aire   | 1.3.1. Calidad del Aire | 1.3.1.1. Nivel de Gases  | Incremento de gases de combustión en el aire por el tránsito de los vehículos de transporte.                         |   | Incremento de gases de combustión al operar maquinaria y equipo. | Incremento de gases de combustión al operar maquinaria y equipo.                          |
|                      |             |                         | 1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's)   | Incremento de gases de combustión y material particulado en el aire al operar maquinaria.                            | Incremento de gases de combustión y material particulado en el aire al operar maquinaria. |  | Incremento de gases de combustión y material particulado en el aire al operar maquinaria. |
|                      |             |                         | 1.3.1.3. Nivel de Ruido  | Incremento de los niveles de ruido por operación de la maquinaria y/o equipo.  |   | Incremento de los niveles de ruido por operación de los equipos. | Incremento de los niveles de ruido por operación de los equipos y/o maquinaria.           |

| FACTORES AMBIENTALES                |                  |                               |  | PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN   |  |  |                                   |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------------|--|--|--|--|-----------------------------------|
|                                     |                  |                               |  | TRAZO Y NIVELACIÓN   | EXCAVACIÓN   | CIMENTACIÓN  | CONSTRUCCIÓN DE LAS INSTALACIONES |
| 2. MEDIO BIÓTICO                    | 2.1. Flora       | 2.1.1. Arbustos               |  |  |  | Con la construcción de las jardineras habrá aumento de área verde en el lugar.   |                                   |
|                                     | 2.2. Fauna       | 2.2.1. Aves                   |  |  |  | Al tener área verde habrá arribo de fauna cercana al lugar.  |                                   |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.4. Índices de: | 4.4.1. Empleo                 | Generación de empleo temporal por el requerimiento de personal.  | Generación de empleo temporal por el requerimiento de personal.  | Generación de empleo temporal por el requerimiento de personal.  | Generación de empleo temporal por el requerimiento de personal.  |                                   |
|                                     |                  | 4.4.5. Ingreso sector público | La elaboración del proyecto requiere además del trámite ambiental, una serie de requisitos para su construcción, lo cual se harán pagos al municipio, estado y federación para obtener los tramites. | La elaboración del proyecto requiere además del trámite ambiental, una serie de requisitos para su construcción, lo cual se harán pagos al municipio, estado y federación para obtener los tramites. | La elaboración del proyecto requiere además del trámite ambiental, una serie de requisitos para su construcción, lo cual se harán pagos al municipio, estado y federación para obtener los tramites. | La elaboración del proyecto requiere además del trámite ambiental, una serie de requisitos para su construcción, lo cual se harán pagos al municipio, estado y federación para obtener los tramites. |                                   |

Tabla N° 30. Matriz Causa-Efecto de la Etapa de Operación.

| FACTORES AMBIENTALES                |                  |                               | OPERACIÓN  |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------------|--|
|                                     |                  |                               | FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES  |
| 1. MEDIO ABIÓTICO                   | 1.1. Tierra      | 1.1.1. Suelos                 | Posible contaminación del suelo por mala disposición de los residuos sólidos.          |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.4. Índices de: | 4.4.1. Empleo                 | Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.      |
|                                     |                  | 4.4.5. Ingreso sector público | La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos. |

Tabla N° 31. Matriz Causa-Efecto de la Etapa de Mantenimiento.

| FACTORES AMBIENTALES                |                    |                                 |                  | MANTENIMIENTO  |  |  |  |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------|--|--|--|--|
|                                     |                    |                                 |                  | UTILIZACIÓN DE PRODUCTOS DE LIMPIEZA   | ELÉCTRICO  | MECÁNICO   | PINTURA  |
| 1. MEDIO ABIÓTICO                   | 1.1. Tierra        | 1.1.1. Suelos                   |                  | Posible contaminación por derrames y/o fugas de combustibles y aceites gastados.   |  | Posible contaminación por grasa utilizada para la lubricación del equipo.  |  |
|                                     | 1.2. Agua          | 1.2.1. Superficial              | 1.2.1.2. Calidad | Aumento en el nivel de químicos (productos de limpieza) en la red de drenaje del área.   |  |  |  |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.3. Servicios de: | 4.3.2. Educación y Capacitación |                  | Sera necesaria la capacitación en las medidas de seguridad al personal laboral para el manejo del combustible (Gas L P) y evitar una contingencia. | Sera necesaria la capacitación en las medidas de seguridad al personal laboral para el manejo del combustible (Gas L P) y evitar una contingencia. | Sera necesaria la capacitación en las medidas de seguridad al personal laboral para el manejo del combustible (Gas L P) y evitar una contingencia. | Sera necesaria la capacitación en las medidas de seguridad al personal laboral para el manejo del combustible (Gas L P) y evitar una contingencia. |
|                                     | 4.4. Índices de:   | 4.4.1. Empleo                   |                  | Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.  | Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.  | Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.  | Generación de empleos permanentes y temporales, por el requerimiento de personal.  |
|                                     |                    | 4.4.5. Ingreso sector público   |                  | La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos.   | La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos.   | La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos.   | La empresa se encuentra legalmente constituida, contribuyendo en el pago de impuestos.   |

**V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación**

**V.1.3.1 Criterios**

Una vez identificadas las actividades y factores del medio, que se presume serán impactados por aquellas, mediante el uso de una lista de control, de la matriz de identificación de impactos; se procederá a la valoración cualitativa a través de una Matriz de Importancia propuesta en la Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental por Vicente Conesa Fernández-Vitora (1997) La Matriz De Importancia, se construye a partir de la matriz de identificación de impactos, y determina la importancia del impacto de cada elemento en base a los atributos que caracterizan el mismo.

La "importancia del impacto" (I) es el valor mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental en función tanto de la intensidad de la alteración producida como la caracterización del efecto que responde a una serie de Atributos Cualitativos (Intensidad, Extensión, Momento, Persistencia, Reversibilidad, Recuperabilidad, Sinergia, Acumulación, Efecto y periodicidad).

La importancia del impacto (I) viene representada por un número que se deduce mediante un modelo propuesto, y es función del valor asignado a los Atributos considerados.

**Naturaleza del Impacto. (NAT)**

El signo del impacto indica el carácter beneficioso [positivo (+)] o perjudicial [negativo (-)] de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

**Intensidad. (IN)**

El intervalo de valoración está comprendido entre 1 y 12, en el que el valor 12 expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto y el valor 1 una afección mínima.

Los valores comprendidos entre estos dos extremos (1 y 12) reflejarán situaciones intermedias.

| INTENSIDAD (IN)<br>(Grado de incidencia) |    |
|--|----|
| Baja                                     | 1  |
| Media                                    | 2  |
| Alta                                     | 4  |
| Muy alta                                 | 8  |
| Destrucción                              | 12 |



**Extensión. (EX)**

Se refiere al área de influencia teórica del impacto, en relación con área del entorno del proyecto, expresada en % del área total en que se manifiesta el efecto.

Si la acción produce un efecto muy localizado se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1); si el efecto tiene una influencia generalizada, el impacto será total (8).

En el caso que el efecto sea puntual, pero se produzca en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades (4), por encima del que le correspondería, y en el caso de considerar que es peligroso y sin posibilidad de introducir medidas correctoras, habrá que buscar otra alternativa al Proyecto, anulando la causa que produce este efecto.

| EXTENSIÓN (EX)<br>(Área de influencia) |      |
|--|------|
| Puntual                                | 1    |
| Parcial                                | 2    |
| Extenso                                | 4    |
| Influencia Generalizada                | 8    |
| Crítica                                | (+4) |

**Momento. (MO)**

Se refiere al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el medio considerado.

- Inmediato (corto plazo), el efecto comienza antes de un año. (4)
- Mediano plazo, el efecto comienza entre los 1 y 5 años. (2)
- Largo plazo, el efecto tarda en manifestarse más de cinco años. (1)

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, se le atribuiría un valor de una a cuatro unidades por encima de lo que inicialmente le correspondería.

| MOMENTO (MO)<br>(Plazo de instalación) |      |
|--|------|
| Largo Plazo                            | 1    |
| Medio Plazo                            | 2    |
| Inmediato                              | 4    |
| Crítico                                | (+4) |

**Persistencia. (PE)**

Se refiere al tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición, a partir del cual, el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales, bien por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

- Fugaz, el efecto permanece durante menos de un año (1)
- Temporal, el efecto permanece entre 1 y 10 años (2)
- Permanente, el efecto tiene una duración mayor de 10 años (4)

| PERSISTENCIA (PE)<br>(Permanencia del impacto) |   |
|--|---|
| Fugaz  | 1 |
| Temporal                                       | 2 |
| Permanente                                     | 4 |

**Reversibilidad. (RV)**

Indica la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, previas a la acción del Proyecto, es decir, por medios naturales, una vez que la acción deja de actuar sobre el medio.

- Corto plazo, el retorno se produce antes de un año (1)
- Medio plazo, el retorno se produce entre 1 y 10 años (2)
- Permanente, el efecto es irreversible (4)

| REVERSIBILIDAD (RV)<br>(Por medios naturales) |   |
|---|---|
| Corto plazo                                   | 1 |
| Medio plazo                                   | 2 |
| Irreversible                                  | 4 |

**Recuperabilidad. (MC)**

Indica la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado por el Proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras).

- Recuperable de forma inmediata o a corto plazo, un año. (1)
- Recuperable a mediano plazo. (2)
- Mitigable, la alteración puede paliarse o mitigarse. (4)
- Irrecuperable, la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana. (8)

| RECUPERABILIDAD (MC)<br>(Reconstrucción por medios humanos) |   |
|---|---|
| Inmediata   | 1 |
| Medio plazo   | 2 |
| Mitigable   | 4 |
| Irrecuperable   | 8 |

### Sinergia. (SI)

Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. El componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

- Sin sinergismo (1)
- Sinérgico (2)
- Muy sinérgico (4)

| SINERGIA (SI)<br>(Regularidad de la manifestación) |   |
|--|---|
| No sinérgico                                       | 1 |
| Sinérgico  | 2 |
| Muy sinérgico                                      | 4 |

### Acumulación. (AC)

Indica el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. El efecto puede ser:

- Simple, aquel cuyo efecto se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia (1)

Acumulativo, aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción, incrementa progresivamente su gravedad (4)

| ACUMULACIÓN (AC)<br>(Incremento progresivo) |   |
|---|---|
| Simple                                      | 1 |
| Acumulativo                                 | 4 |

**Efecto. (EF)**

Indica la relación causa-efecto; la forma de manifestación del efecto (directo o indirecto) sobre un factor ambiental determinado.

Directo, cuyo efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental (4)

Indirecto, secundario (1)

| EFECTO (EF)<br>(Relación causa – efecto) |   |
|--|---|
| Indirecto                                | 1 |
| Directo                                  | 4 |

**Periodicidad. (PR)**

Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto. Se pueden presentar las siguientes periodicidades:

Irregular. (1)

Periódico, aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continúa en el tiempo. (2)

Continuo, aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia. (4)

| PERIODICIDAD (PR)<br>(Regularidad de la manifestación) |   |
|--|---|
| Irregular  | 1 |
| Periódico  | 2 |
| Continuo   | 4 |

Tabla N° 32. Criterios para la Valoración de los Impactos Ambientales en las Matrices de Importancia para el Impacto Ambiental.

| NATURALEZA (NAT)                  |      | INTENSIDAD (IN)                     |       |
|-----------------------------------|------|-------------------------------------|-------|
|                                   |      | (Grado de destrucción)              |       |
| Impacto beneficioso               | +    | Baja                                | 1     |
| Impacto perjudicial               | -    | Media                               | 2     |
|                                   |      | Alta                                | 4     |
|                                   |      | Muy alta                            | 8     |
|                                   |      | Destrucción                         | 12    |
| EXTENSION (EX)                    |      | MOMENTO (MO)                        |       |
| (Área de influencia)              |      | (Plazo de instalación)              |       |
| Puntual                           | 1    | Largo plazo (más de 5 años)         | 1     |
| Parcial                           | 2    | Medio plazo (de 1 a 5 años)         | 2     |
| Extenso                           | 4    | Inmediato (antes de 1 año)          | 4     |
| Influencia generalizada           | 8    | Crítico                             | (+4)  |
| Crítico                           | (+4) |                                     |       |
| PERSISTENCIA (PE)                 |      | REVERSIBILIDAD (RV)                 |       |
| (Permanencia del efecto)          |      | (Posibilidad de revertir el efecto) |       |
| Fugaz (menos de 1 año)            | 1    | Corto plazo (antes de 1 año)        | 1     |
| Temporal (de 1 a 10 años)         | 2    | Medio plazo (entre 1 y 10 años)     | 2     |
| Permanente (más de 10 años)       | 4    | Permanente (efecto irreversible)    | 4     |
| SINERGIA (SI)                     |      | ACUMULACION (AC)                    |       |
| (Magnitud de la manifestación)    |      | (Incremento producido)              |       |
| No sinérgico                      | 1    | Simple                              | 1     |
| Sinérgico                         | 2    | Acumulativo                         | 4     |
| Muy sinérgico                     | 4    |                                     |       |
| EFECTO (EF)                       |      | PERIODICIDAD (PR)                   |       |
| (Relación causa-efecto)           |      | (Regularidad de la manifestación)   |       |
| Indirecto (secundario)            | 1    | Irregular                           | 1     |
| Directo                           | 4    | Periódico                           | 2     |
|                                   |      | Continuo                            | 4     |
| RECUPERABILIDAD (MC)              |      | IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)         |       |
| (Reconstrucción por medio humano) |      | Compatible / Leve                   |       |
| Inmediata (menos de 1 año)        | 1    | Moderado                            | 26-50 |
| Medio Plazo                       | 2    | Severo / Alto                       | 51-75 |
| Mitigable                         | 4    | Crítico / Muy Alto                  | >76   |
| Irrecuperable                     | 8    |                                     |       |

Función para Obtener la Importancia de los Impactos Ambientales.

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC).$$

**V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada**

De los resultados, que se obtienen de valorar cada uno de los impactos con sus correspondientes valores, se obtiene la matriz de importancia que en si presenta valores numéricos totales, que representan las alteraciones de los factores del medio susceptibles de ser impactados por las acciones del Proyecto, tanto en las etapas de Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento.

Los valores numéricos obtenidos se agrupan en cuatro (4) rangos de importancia según lo siguiente:

**Impacto Compatible / Leve:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras (el valor del impacto está comprendido entre.0 y 25).

**Impacto Moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la recuperación de la condición ambiental inicial requiere cierto tiempo (el valor del impacto está comprendido entre. 26 y 50).

**Impacto Severo / Alto:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y aún con estas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado (el valor del impacto está comprendido entre. 51 y 75).

**Impacto Crítico / Muy Alto:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras (el valor del impacto es mayor a 76).

**Tabla N° 33. Significancia Ambiental de los Resultados**

| Valoración por: | Calificación        | Rangos |
|-----------------|---------------------|--------|
| Importancia (I) | Compatible / Leve   | 0-25   |
|                 | Moderado            | 26-50  |
|                 | Severos / Alto      | 51-75  |
|                 | Críticos / Muy Alto | >76    |





Tabla N° 35. MATRIZ DE IMPORTANCIA (I) DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN.

| MEDIO                                     | FACTORES AMBIENTALES          | ETAPA DEL PROYECTO: OPERACIÓN               |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |       |          |
|---|-------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|-------|----------|
|   |                               | FUNCIONAMIENTO AL 100% DE LAS INSTALACIONES |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |       |          |
|   |                               | CRITERIOS                                   |    |    |    |    |    |    |    |    |    | EVALUACIÓN |       |          |
|   |                               | NAT   | IN | EX | MO | PE | RV | SI | AC | EF | PR | MC         | VALOR | RANGO    |
| 1. MEDIO ABIÓTICO                         | 1.1. Tierra                   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |       |          |
|   | 1.1.1. Suelos                 | -   | 1  | 1  | 4  | 2  | 2  | 2  | 1  | 4  | 1  | 4          | -25   | Leve     |
| 4. MEDIO SOCIO<br>ECONÓMICO Y<br>CULTURAL | 4.4. Índices de:              |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |            |       |          |
|   | 4.4.1. Empleo                 | +   | 2  | 1  | 4  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4  | 2  | 2          | 32    | Moderado |
|   | 4.4.4. Ingreso Per Cápita     | +   | 2  | 1  | 4  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4  | 2  | 2          | 32    | Moderado |
|   | 4.4.5. Ingreso sector público | +   | 2  | 1  | 4  | 4  | 2  | 2  | 4  | 4  | 2  | 2          | 32    | Moderado |





Tabla N° 37. Resumen de los impactos

| MEDIO                                  | FACTORES AMBIENTALES                           | ETAPA DEL PROYECTO<br>PREPARACIÓN Y CONSTRUCCION |          |            |          |             |          |                 |          |
|--|--|--|----------|------------|----------|-------------|----------|-----------------|----------|
|  |  | EVALUACIÓN                                       |          |            |          |             |          |                 |          |
|  |  | IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I)                      |          |            |          |             |          |                 |          |
|  |  | Trazo y Nivelación                               |          | Excavación |          | Cimentación |          | Const. de Inst. |          |
| VALOR                                  | RANGO  | VALOR  | RANGO    | VALOR      | RANGO    | VALOR       | RANGO    |                 |          |
| 1. MEDIO ABIÓTICO                      | 1.1. Tierra                                    |  |          |            |          |             |          |                 |          |
|  | 1.1.1. Suelos                                  | -25  | Leve     | -25        | Leve     |             |          |                 |          |
|  | 1.3. Aire                                      |  |          |            |          |             |          |                 |          |
|  | 1.3.1. Calidad del Aire                        |  |          |            |          |             |          |                 |          |
|  | 1.3.1.1. Nivel de Gases                        | -22  | Leve     |            |          | -22         | Leve     | -22             | Leve     |
|  | 1.3.1.2. Nivel de Material Particulado (PST's) | -27  | Moderado | -23        | Leve     |             |          | -27             | Moderado |
|  | 1.3.1.3. Nivel de Ruido                        | -26  | Moderado |            |          | -26         | Moderado | -26             | Moderado |
| 2. MEDIO BIÓTICO                       | 2.1 Flora                                      |  |          |            |          |             |          | +27             | Moderado |
|  | 2.1.1. Arbustos                                |  |          |            |          |             |          |                 |          |
|  | 2.2. Fauna                                     |  |          |            |          |             |          | +25             | Leve     |
|  | 2.2.1. Aves                                    |  |          |            |          |             |          |                 |          |
| 4. MEDIO SOCIO<br>ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.4. Índices de:                               |  |          |            |          |             |          |                 |          |
|  | 4.4.1. Empleo                                  | 32   | Moderado | 32         | Moderado | 32          | Moderado | 32              | Moderado |
|  | 4.4.4. Ingreso Per Cápita                      | 32   | Moderado | 32         | Moderado | 32          | Moderado | 32              | Moderado |
|  | 4.4.5. Ingreso sector público                  | 32   | Moderado | 32         | Moderado | 32          | Moderado | 32              | Moderado |

**Conclusión:**

Esta etapa presenta 7 impactos negativos leves o compatibles, lo cual según la metodología indica que no precisan de prácticas protectoras o correctoras, ya que estos desaparecen al cese de las actividades. Presenta 5 impactos negativos moderados de los cuales no precisan de prácticas correctoras o protectoras intensivas, por ello se estarán describiendo sus medidas adecuadas, en cuanto a los impactos positivos fueron 14 y estos no se toman en cuenta para medidas de mitigación.

CONTINÚA:

| MEDIO                                     | FACTORES AMBIENTALES          | ETAPA DEL PROYECTO          |          |
|---|-------------------------------|-----------------------------|----------|
|   |                               | OPERACIÓN                   |          |
|   |                               | EVALUACIÓN                  |          |
|   |                               | IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I) |          |
| -----                                     |                               |                             |          |
| Funcionamiento 100%                       |                               |                             |          |
|   |                               | VALOR                       | RANGO    |
| -----                                     |                               |                             |          |
| 1. MEDIO ABIÓTICO                         | 1.1. Tierra                   |                             |          |
|   | 1.1.1. Suelos                 | -25                         | Leve     |
| 4. MEDIO SOCIO<br>ECONÓMICO Y<br>CULTURAL | 4.4. Índices de:              |                             |          |
|   | 4.4.1. Empleo                 | 32                          | Moderado |
|   | 4.4.4. Ingreso Per Cápita     | 32                          | Moderado |
|   | 4.4.5. Ingreso sector público | 32                          | Moderado |

**Conclusión:**

Esta etapa presenta 1 impacto negativo leve o compatible lo cual no precisa de prácticas protectoras o correctoras. En cuanto a los impactos positivos se presentaron 3 y estos no requieren medidas de mitigación o corrección.

CONTINÚA:

| MEDIO                               | FACTORES AMBIENTALES          | ETAPA DEL PROYECTO          |          |          |          |         |          |      |          |
|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------|----------|----------|---------|----------|------|----------|
|                                     |                               | MANTENIMIENTO               |          |          |          |         |          |      |          |
|                                     |                               | EVALUACIÓN                  |          |          |          |         |          |      |          |
|                                     |                               | IMPORTANCIA DEL IMPACTO (I) |          |          |          |         |          |      |          |
| Util. Prod. Limp.                   |                               | Eléctrico                   |          | Mecánico |          | Pintura |          |      |          |
| VALOR                               | RANGO                         | VALOR                       | RANGO    | VALOR    | RANGO    | VALOR   | RANGO    |      |          |
| 1. MEDIO ABIÓTICO                   | 1.1. Tierra                   |                             |          |          |          |         |          |      |          |
|                                     | 1.1.1. Suelos                 | -23                         | Leve     |          |          | -25     | Leve     |      |          |
|                                     | 1.2. Agua                     |                             |          |          |          |         |          |      |          |
|                                     | 1.2.1. Superficial            |                             |          |          |          |         |          |      |          |
|                                     | 1.2.1.2. Calidad              | -23                         | Leve     |          |          |         |          |      |          |
|                                     | 4.3. Servicios de:            |                             |          |          |          |         |          |      |          |
| 4.3.2. Educación y Capacitación     | 54                            | Alto                        | 54       | Alto     | 54       | Alto    | 54       | Alto |          |
| 4. MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL | 4.4. Índices de:              |                             |          |          |          |         |          |      |          |
|                                     | 4.4.1. Empleo                 | 32                          | Moderado | 32       | Moderado | 32      | Moderado | 32   | Moderado |
|                                     | 4.4.4. Ingreso Per Cápita     | 32                          | Moderado | 32       | Moderado | 32      | Moderado | 32   | Moderado |
|                                     | 4.4.5. Ingreso sector público | 32                          | Moderado | 32       | Moderado | 32      | Moderado | 32   | Moderado |

**Conclusión:**

Esta etapa presenta 3 impactos negativos compatibles o leves, de los cuales solo uno precisa de prácticas protectoras o correctoras, (confinamiento de los lodos impregnados con hidrocarburos y aceites gastados), en cuanto a los impactos positivos se cuenta con 4 de magnitud alta ya que será indispensable para el buen funcionamiento del proyecto. Además, se tienen 12 impactos positivos de magnitud moderados.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

### VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

El presente Programa de Prevención y Mitigación contendrá diseño, descripción, cronograma de ejecución y ubicación de todas las medidas previstas para eliminar, reducir, remediar o compensar los efectos ambientales negativos.

Con el fin de minimizar los impactos de las actividades de las Fases del Proyecto, se exponen una serie de medidas preventivas y de mitigación (correctoras) que se han considerado necesarias.

Las medidas preventivas evitan la aparición del efecto y actúan directamente sobre la fuente (el origen) de los impactos ambientales.

Las medidas de mitigación (correctoras) minimizan el impacto cuando es inevitable que éste se produzca, principalmente mediante acciones de restauración, intentando reducir o eliminar las afectaciones que ya se han producido.

#### **Gases de Combustión, Material Particulado y Ruido.**

Para prevenir la emisión de ruido de los equipos y motores se utilizarán silenciadores, el personal usará protectores auditivos (principalmente los operarios) y se limitarán las jornadas de trabajo a horarios diurnos.

En días de fuerte viento la emisión de material particulado se prevendrá, manteniendo húmeda las áreas de trabajo (se prohibirá regar con aceite usado el suelo).

Se aplicará un programa de mantenimiento mecánico preventivo de los equipos y maquinaria, para evitar o minimizar los siguientes impactos: generación de ruido, emisión de partículas y emisión de gases por fuentes móviles (maquinaria, camiones y vehículos en general pertenecientes a la empresa).

#### **Suelo.**



Con el fin de evitar la contaminación del suelo, se considera una acción prioritaria, que es la de establecer una gestión adecuada de la colecta, disposición temporal, transporte y disposición final de todos los residuos generados en la puesta en marcha del proyecto, sean líquidos y/o sólidos.

Si hubiere escape, pérdida o derrame de algún material de los vehículos, este será recogido inmediatamente para darle disposición final adecuada conforme a la legislación ambiental aplicable vigente.

**Salud y Seguridad Industrial.**

En el Proyecto se considera un aspecto fundamental, que es la Seguridad Industrial. Los trabajadores y operarios de mayor exposición directa al ruido y a las partículas generadas principalmente por la acción mecánica de los equipos, serán dotados con los correspondientes Equipos de Protección Personal, de acuerdo a la actividad que realizan y adaptados a las condiciones climáticas; tales como: gafas, tapones auditivos, cubre bocas, casco, guantes, botas y otros que por razones específicas de su labor se puedan requerir.

Se establecerá un control permanente y estricto de la dotación y del uso de equipos de seguridad por parte de los trabajadores.

**Tabla N° 38. Cronograma y Descripción de las Medidas de Prevención y Mitigación.**

| Impacto. | Descripción de la Medida.  | Cronograma de Ejecución.                              | Ubicación.         | Tipo de Medida.          |
|----------|--|---|--------------------|--------------------------|
| Suelo.   | Se realizará el mantenimiento a maquinaria y equipo fuera del área, en talleres de confianza de la empresa constructora cercanos al proyecto.<br><br>En caso de tener derrames por fugas de combustible o aceites a la hora de estar laborando se actuará de inmediato colocando tambos para recolectar el máximo de estos residuos, y en caso que haya algún derrame importante o considerable se recolectará la tierra contaminada colocándola en tambos y posteriormente acudir al municipio o bien al estado para orientación de quien podría disponer de este tipo de residuos. | Preparación, construcción, operación y mantenimiento. | Área del proyecto. | Prevención y mitigación. |



| Impacto.                       | Descripción de la Medida.   | Cronograma de Ejecución.    | Ubicación.         | Tipo de Medida.          |
|--------------------------------|---|-----------------------------|--------------------|--------------------------|
|                                | Los residuos tipo doméstico serán colocados en tambos, mismos que serán puestos en lugares estratégicos dentro del área del proyecto para posteriormente ser llevados a la disposición final por parte del departamento de limpieza municipal.                    |                             |                    |                          |
| Nivel de Gases.                | La maquinaria y camiones que labore en el proyecto deberán de tener mantenimiento previo para minimizando este impacto.   | Preparación y operación     | Área del proyecto. | Prevención y mitigación. |
| Nivel de Material Particulado. | Se implementará un programa de riego en caso de ser necesario en el área con el fin de evitar al máximo la emisión de material particulado producto del andar de la maquinaria que labore en la construcción del proyecto será mediante una pipa de 2,000 litros. | Preparación y construcción. | Área del proyecto. | Prevención y mitigación. |
| Nivel de Ruido.                | Se utilizarán silenciadores para la maquinaria.<br>A los trabajadores se les dotara de tapones auditivos. Se tendrán verificaciones contantes por parte del encargado de obra para el uso de estos.   | Preparación y construcción  | Área del proyecto. | Prevención y mitigación. |
| Compactación.                  | Se dotará de árboles al municipio para ampliar las áreas verdes y compensar el daño parcial por la compactación del lugar, aunque en el predio está ya está dado.   | Preparación y construcción. | Área del proyecto. | Prevención y mitigación. |

## VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

Para el caso específico de éste proyecto, la mayoría de los impactos ambientales son mitigables y no se presentan impactos ambientales residuales.

## VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

### VII.1 Pronóstico del escenario

En el área de estudio, las afectaciones a los componentes que conforman el sistema abiótico serán en su mayoría puntuales y/o locales y temporales tanto el sistema abiótico (calidad del aire, suelo, hidrología superficial y subterránea) como en el sistema biótico (vegetación y fauna).

Con base en la información obtenida a partir de los sistemas ambientales, del análisis de impactos y de las medidas de mitigación, descritos en los capítulos IV, V y VI, respectivamente, se describen los posibles escenarios para el Sistema Ambiental considerando los siguientes casos:

Caso 1. Sistema ambiental actual, sin el desarrollo del proyecto.

Caso 2. Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto sin aplicar medidas de prevención y mitigación.

Caso 3. Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto aplicando medidas de prevención y mitigación.

Tabla N° 39. Descripción del Caso Modificado por Componente Ambiental.

| ATRIBUTO AMBIENTAL | ESCENARIO ACTUAL  | ESCENARIO CON PROYECTO, SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | ESCENARIO CON PROYECTO, CON APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN   |
|--------------------|---|--|---|
| CLIMA              | En el área de estudio se tiene un clima cálido seco con lluvias en verano, la temperatura media anual es de 20.1 °C y la precipitación total media anual alcanza los 284 mm   | No se identificaron actividades que afecten a este componente ambiental  | No habrá modificaciones al clima que actualmente existe en el área de estudio.  |
| AIRE               | En el área de estudio en donde se desarrollará el proyecto se presenta una buena calidad del aire ya que no existen fuentes de emisión de contaminantes, además de que existen buenas condiciones de dispersión de contaminantes. | Emisiones de gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria.<br>Alteración local y temporal de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión.  | Con la aplicación del Programa de Mantenimiento de vehículos, equipo y maquinaria se ayudará a la disminución de emisión de gases de combustión.<br>Evitando que el equipo se quede funcionando cuando no es necesario se disminuirá la emisión de gases contaminantes.<br>Finalmente, debido a la presencia de vientos de que van de 14.4 km/h se verán diluidos los gases contaminantes en la atmósfera |
|                    |   | Emisión de polvos y posible afectación a las vías respiratorias de los trabajadores. Alteración local y temporal de la calidad del aire por la emisión de polvos.<br><br>En el caso del transporte de los materiales en vehículos de carga sin lona, se presentará proliferación de polvos desde el sitio del proyecto hasta la zona de confinamiento. | Se aplicará riego en las zonas de movimiento de material a granel, con agua tratada, de tal forma que se evitará la proliferación de polvos, disminuyendo el riesgo de enfermedades respiratorias a los trabajadores.<br><br>Con la colocación de lona en los camiones de carga se evitará la proliferación de polvos desde el sitio de carga de los  |



| ATRIBUTO AMBIENTAL | ESCENARIO ACTUAL  | ESCENARIO CON PROYECTO, SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN  | ESCENARIO CON PROYECTO, CON APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN   |
|--------------------|---|--|---|
|                    |   | Incremento de partículas sólidas en suspensión, disminuyendo la calidad visual en el predio.   | materiales de excavación hasta el sitio autorizado para su confinamiento.   |
| RUIDO              | En el área de estudio no existen fuentes artificiales de emisiones de ruido.  | Incremento puntual y temporal de los niveles de ruido por el tránsito de los vehículos y uso del equipo y maquinaria durante la preparación del sitio y construcción. Por lo anterior, se pueden presentar molestia en el oído interno de los trabajadores.  | Con la aplicación del Programa de mantenimiento de vehículos, el uso de equipo y maquinaria en horarios de actividad normal, y el uso de tapones auditivos para los trabajadores, se evitarán daños al sistema auditivo de los trabajadores durante la operación de maquinaria y equipo.  |
| SUELO              | El tipo de suelo en el área de estudio es suelo primario tipo Castañozem háplico, como suelo secundario un tipo Xerosol háplico clase textural media Gravosa. | Contaminación del suelo por disposición inadecuada de los residuos sólidos urbanos.<br><br>Debido al manejo de equipo, vehículos y maquinaria, se puede presentar la reparación o algún derrame de combustible, aceite o sólidos impregnados de hidrocarburos, los cuales en caso de manejo inadecuado pueden contaminar el suelo. | Con la aplicación de manejo de residuos sólidos, se dispondrán temporalmente en contenedores de 200 litros de capacidad con tapa para posteriormente ser transportados y dispuestos en tiradero o rellenos sanitario del Municipio. Con lo anterior se evitará la contaminación del suelo por inadecuado manejo de los residuos sólidos.<br><br>Con la implementación de un procedimiento para el manejo de suelo contaminando por derrame, se evitará la contaminación del suelo. Verificándose su correcto confinamiento con la contratación de una empresa autorizada que emita el manifiesto correspondiente. |
| PAISAJE            | El sitio corresponde a un terreno localizado en zona urbana; por lo que se considera un área impactada con anterioridad.                                      | Debido a la urbanización del sitio, con la estación de servicio se verá disminuida la estética existente, la cual ya fue impactada con Anterioridad, Integrandose al paisaje urbano.   | En compensación por la alteración del escenario, se propone un programa de reforestación en áreas verdes donde lo indique la autoridad municipal competente.  |

El escenario estimado antes citado; es un pronóstico del comportamiento esperado, el cual puede variar en función de la evolución del proyecto mismo.

## VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El programa de vigilancia ambiental tiene el propósito de monitorear que se le dé cumplimiento a todas las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales detectados en el presente proyecto, a través de la aplicación de procedimientos que permitan la supervisión y seguimiento de estas medidas, en todas las fases del mismo.



A continuación, se presenta el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental por componente ambiental, de tal forma que se cuente con un instrumento metodológico para el cumplimiento y evaluación de las medidas propuestas a través de indicadores de seguimiento de calidad ambiental.

Tabla N° 40. Indicadores de Seguimiento para las Medidas de Mitigación a fin de Garantizar la Calidad Ambiental y la Integridad del Sistema Ambiental.

| ACTIVIDADES QUE IMPACTAN SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES   | IMPACTOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES  | MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES                             | INDICADOR DE SEGUIMIENTO   |
|--|---|---|--|
| <b>COMPONENTE AMBIENTAL: AIRE</b>  |   |   |  |
| Emisión de polvo por el tránsito de los camiones con materiales.   | Alteración local y temporal de la calidad del aire por la emisión de polvos.              | Riego de las áreas de trabajo   | Bitácora con registro de cantidad de agua utilizada para el riego  |
|  |   | Uso de lonas en los camiones usados para el transporte de materiales.   | Bitácora con registro de camiones que usan lonas   |
| Emisiones de gases de combustión por el uso de vehículos y maquinaria.   | Alteración local y temporal de la calidad del aire por la emisión de gases de combustión. | Implementación de un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.                                       | Bitácora con registro de mantenimiento   |
| Incremento de los niveles de ruido por el tránsito de los vehículos, uso de la maquinaria y presencia de trabajadores. | Incremento puntual y temporal de los niveles de ruido.                                    | Implementación de un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo y uso de silenciadores.                | No deberá sobrepasar el límite de 68 dB establecido en la NOM-081-SEMARNAT-1994.<br><br>Bitácora de registro de mantenimiento y uso de silenciadores |
| <b>COMPONENTE AMBIENTAL: SUELO</b>   |   |   |  |
| Uso de maquinaria y equipo   | Contaminación del suelo por posibles derrames de grasas aceites y combustibles            | Implementación del Programa de Mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria utilizada en los sitios. | Cumplimiento / No cumplimiento<br><br>Bitácora de registro   |
| Almacenamiento, transporte y manejo de materiales y posibles residuos peligrosos.                                      | Contaminación del suelo por mal manejo de residuos  | Implementación de un procedimiento de Manejo de materiales y residuos peligrosos.                             | Cumplimiento/No cumplimiento.  |
| Presencia del personal   | Contaminación del suelo por disposición inadecuada de los residuos sólidos.               | Implementación de Procedimiento de Manejo de Residuos Sólidos   | Cumplimiento/No cumplimiento<br><br>Bitácora de registro de la disposición de los residuos sólidos en sitios autorizados                             |



| ACTIVIDADES QUE IMPACTAN SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES  | IMPACTOS SOBRE LOS COMPONENTES AMBIENTALES | MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LAS ACTIVIDADES            | INDICADOR DE SEGUIMIENTO       |
|---|--|--|--------------------------------|
| <b>COMPONENTE AMBIENTAL: PAISAJE</b>  |  |  |                                |
| Todas las actividades que se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción | Transformación del paisaje local           | Limitar estas actividades al área previamente establecidas donde se desarrollará el proyecto | Cumplimiento / no cumplimiento |

De acuerdo al Programa de Monitoreo Ambiental se pretende vigilar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados, de tal forma que no se presenten perturbaciones significativas de sus componentes ambientales.

### VII.3 CONCLUSIONES

El proyecto tendrá beneficios económicos al generar empleos temporales durante la preparación del sitio y construcción y permanentes durante su operación.

El proyecto se desarrollará en un predio que no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida de carácter federal, estatal y/o municipal.

La metodología utilizada para la evaluación de los impactos, así como los criterios de temporalidad nos permite concluir que no existen impactos residuales del proyecto.

Es importante señalar que los únicos impactos sobre los cuales no se tienen contempladas medidas de mitigación son la transformación del paisaje local.

Por lo anteriormente expuesto, se considera que el proyecto, es ambientalmente factible siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación propuestas.

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

#### *VIII.1.1 Planos Ejecutivos.*

Se integran en el Anexo N° 14 Planos Arquitectónicos.

#### *VIII.1.2 Fotografías.*

Se integran en el Anexo N° 08 Anexo Fotográfico.

#### *VIII.1.3 Videos.*

No se contempla la integración de dichos anexos en este proyecto.

### VIII.2 Otros Anexos.

#### *Documentación Legal.*

- Anexo N° 01.- Escrituras del Terreno.
- Anexo N° 02.- Acta Constitutiva de la Empresa SUPRAGAS
- Anexo N° 03.- Copia de Cédula Fiscal SUPRAGAS
- Anexo N° 04.- Poder Legal
- Anexo N° 05.- Acta Constitutiva SIMEX
- Anexo N° 06.- Cédula Fiscal SIMEX
- Anexo N° 07.- Cédula Profesional
- Anexo N° 08.- Anexo Fotográfico
- Anexo N° 09.- Memoria Técnica
- Anexo N° 10.- Compromiso de inversión
- Anexo N° 11.- Constancias de Factibilidad y Zonificación
- Anexo N° 12.- Plan de Emergencias Mayores
- Anexo N° 13.- Programa General de Trabajo
- Anexo N° 14.- Planos
- Anexo N° 15.- Programa de Abandono
- Anexo N° 16.- Hoja de Datos de Seguridad de Combustibles
- Anexo N° 17.- Planos Georreferenciados
- Anexo N° 18.- Factibilidades

*Cartografía consultada.*

- 1.- INEGI, 1997. Guías para la interpretación cartográfica, climatología, México D.F.
- 2.- INEGI, 1990. Geología de la República Mexicana. Primera reimpresión.
- 5.- (CONABIO), (1998) Topografía, terrestre, 1:250000, aspecto, físico, topografía
- 6.- INEGI, (12/12/2013). Conjunto, nacional, cubierta, vegetal, México, serie, v, uso, del, suelo, vegetación escala 1:250 000, serie V
- 7.- CONABIO, 2010. Regiones Hidrológicas y Cuencas |esc. 1:250 000
- 8.- INEGI, Red hidrográfica escala 1:50 000| edición 2.0
- 9.- INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Delicias, Chihuahua Clave geoestadística 08021.

**BOBLOGRAFIA.**

- INEGI, 1997. Guías para la interpretación cartográfica, climatología, México, D.F.
- INEGI, 2005. Censo de Población y Vivienda del Estado de Chihuahua 2005, resultados preliminares por municipio.
- INEGI, 2010. Censo de Población y Vivienda del Estado de Chihuahua 2010, resultados preliminares por municipio.
- INEGI; Información Referenciada Geoespacialmente Integrada en un Sistema (IRIS 4.2).
- Rodríguez B., Porrás M., 1996. Flora del estado de México. Biblioteca Enciclopédica del Estado De México, México, D.F.
- ESTUDIO REGIONAL FORESTAL "ASOCIACIÓN DE SILVICULTORES DEL SEMIDESIERTO SUR A.C." CLAVE 08-14 ESTADO DE CHIHUAHUA.  
[http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1152ERF\\_UMAFOR0814.pdf](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/9/1152ERF_UMAFOR0814.pdf)
- Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Estado de Chihuahua, Delicias.  
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM08chihuahua/municipios/08021a.html>
- Plan Estatal de Desarrollo Chihuahua 2010 -2016.  
[http://transparencia.chihuahua.gob.mx/attach2/Transparencia/FRACCION\\_VII/sf/CE\\_3CC\\_39181.pdf](http://transparencia.chihuahua.gob.mx/attach2/Transparencia/FRACCION_VII/sf/CE_3CC_39181.pdf)



- Reglamento de Construcciones del Municipio de Delicias Chihuahua:  
<http://www.buenastareas.com/ensayos/Reglamento-De-Construcciones-Del-Municipio-De/30854924.html>
- Programa de Desarrollo Urbano Sostenible del Centro de Población de Delicias 2013:  
[http://copladi.com/chih\\_1.html](http://copladi.com/chih_1.html)
- Ley de Desarrollo Urbano Sostenible del estado de chihuahua

